

Nell'epoca dell'*infodemia*, in cui la società si trova a confrontarsi con la necessità di elaborare rapidamente grandi quantità di dati ed informazioni contenuti in un singolo artefatto comunicativo, il *Design della Comunicazione Visiva* – e in particolare l'*Information Design* – rivestono un ruolo fondamentale in quanto portatori del sapere specifico relativo al processo di produzione e consumo degli artefatti comunicativi-infografici. Considerando che la decodifica di qualsiasi artefatto comunicativo di Information Design appare inconsapevolmente facile, in virtù dell'uso di un linguaggio apparentemente universale ed accessibile, vi è tuttavia una dimensione *infoestetica* che determina un abbassamento della soglia critica di attenzione contro possibili manipolazioni di significato. Ciò che ne deriva è, pertanto, un fenomeno diffuso di *disordine informativo*, in quanto “anche i grafici possono mentire”. La competenza storicamente deputata alla lettura di un grafico, prima ancora della sua comprensione, è la *Graphicacy* che, sebbene concettualizzata oltre 56 anni fa, trova difficoltà oggettive nella sua applicazione e diffusione all'interno dei diversi curricula educativi, a causa di questioni tassonomiche, di metodi e di approcci sistemici. A partire da tali premesse, la presente tesi dottorale indaga il *ruolo cognitivo* del Design dell'Informazione e dei suoi artefatti, attraverso la proposta, sperimentazione e validazione di una metodologia *Design-based* per un approccio critico interdisciplinare al progetto di Information Design, che unisca competenza *tecnica, culturale e di pensiero* in un processo di *democratizzazione della cultura del progetto*: dalla *Graphicacy* alla *Data-Graphicacy*, per uno sviluppo strategico di competenze di decodifica e codifica critica.

In the *infodemic* age, in which society faces with the need to rapidly process large amounts of data and information contained in a single communicative artefact, *Visual Communication Design* - and *Information Design* in particular - play a fundamental role as bearers of specific knowledge relating to the process of production and consumption of communicative-infographic artefacts. Considering that the decoding of any communicative artefact of Information Design appears unconsciously easy, by virtue of the use of an apparently universal and accessible language, there is however an *info-aesthetic* dimension that determines a lowering of the critical threshold of attention against possible manipulations of meaning. The competence historically assigned to the reading of a graph, even before its comprehension, is *Graphicacy* which, although conceptualised over 56 years ago, finds objective difficulties in its application and diffusion within the various educational curricula, due to taxonomic issues, methods and systemic approaches. Starting from these premises, this doctoral thesis investigates the *cognitive role* of Information Design and its artefacts, through the proposal, experimentation and validation of a *Design-based* methodology for a critical interdisciplinary approach to Information Design, which combines *technical, cultural and thinking* skills in a process of *democratisation of the Design culture*: from *Graphicacy* to *Data-Graphicacy*, for a strategic development of critical coding and decoding skills.

Dalla Graphicacy alla Data-Graphicacy

Una proposta metodologica Design-Based per un approccio critico interdisciplinare all'artefatto di Information Design

DOTTORANDO

Alessio Caccamo

Dottorato di Ricerca

Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

Sapienza Università di Roma | SAPIENZA UNIVERSITY OF ROME | ciclo CYCLE XXXIII | nov. 2017 - feb. 2022

Scuola di Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura | DOCTORAL SCHOOL IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Dipartimento di 'Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura' | 'PLANNING, DESIGN, TECHNOLOGY OF ARCHITECTURE' DEPARTMENT



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Dottorato di Ricerca PIANIFICAZIONE, DESIGN, TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA

PHD PLANNING, DESIGN, TECHNOLOGY OF ARCHITECTURE

Coordinatore | Director

Prof. Fabrizio Tucci

Curriculum Design DEL PRODOTTO

Curriculum PRODUCT Design

Coordinatore Curriculum | Curriculum Chair

Prof. Lorenzo Imbesi

Dalla Graphicacy alla Data-Graphicacy

Una proposta metodologica Design-Based
per un approccio critico interdisciplinare
all'artefatto di Information Design

Dottorando | PhD Candidate Alessio Caccamo

Supervisore | Supervisor Prof. Carlo Martino

Co-Supervisore | Co-Supervisor Prof.ssa Ida Cortoni

Consulente esterno | External advisor Prof.ssa Antonella Poce

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Dipartimento di Educazione e Scienze Umane

Centro di Ricerca INTELLECT

Ciclo | Cycle XXXIII

Novembre 2017 - Febbraio 2022



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

DOTTORATO DI RICERCA
Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

COORDINATORE
Prof. Fabrizio Tucci

CURRICULUM
Design del Prodotto

COORDINATORE CURRICULUM
Prof. Lorenzo Imbesi

Dalla Graphicacy alla Data-Graphicacy

Una proposta metodologica Design-Based
per un approccio critico interdisciplinare
all'artefatto di Information Design

DOTTORANDO
Alessio Caccamo

SUPERVISORE
Prof. Carlo Martino

CO-SUPERVISORE
Prof.ssa Ida Cortoni

CONSULENTE ESTERNO
Prof.ssa Antonella Poce, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Dipartimento di Educazione e Scienze Umane | Centro di Ricerca INTELLECT

CICLO XXXIII
Novembre 2017 - Febbraio 2022

INDICE

p. 11 Premessa

QUADRO LOGICO

p. 15 Il contesto scientifico internazionale

p. 19 Il problema scientifico

p. 24 Le domande di ricerca

p. 26 Gli obiettivi di ricerca

p. 28 I risultati attesi

p. 30 Destinatari della ricerca

p. 32 Metodologia e fasi della ricerca

p. 41 *Reference quadro logico*

PARTE I Information Design E DISORDINE INFORMATIVO: STORIA, PROCESSI E CAUSE

CAPITOLO 1 IL PROGETTO DELL'INFORMAZIONE

p. 53 1.1 Visualizzare l'informazione

p. 55 1.1.1 Dalle pitture rupestri all'illustrazione scientifica

p. 61 1.1.2 Dalla grafica statistica alla nascita dell'infografica moderna

p. 72 1.1.3 Dal linguaggio universale per immagini al Data Journalism

p. 82 1.2 Comunicare la notizia attraverso i dati

p. 85 1.2.1 Gli artefatti del Data Journalism come artefatti comunicativi: i processi

p. 88 1.2.2 Gli artefatti del Data Journalism come artefatti comunicativi: le funzioni

p. 92 1.3 Dai Dati al Sapere, fra produzione e consumo: il Data Design Process

p. 94 1.3.1 Dalla Realtà ai Dati

p. 96 1.3.2 Dai Dati all'Informazione

p. 97 1.3.3 Dall'Informazione alla Conoscenza

p. 98 1.3.4 Dalla Conoscenza alla Saggezza

p. 100 Conclusioni

Approfondimento 1 IL LINGUAGGIO INFOGRAFICO

p. 102 Le dimensioni linguistiche e pragmatiche della traduzione visiva

p. 114 *References Capitolo 1*

CAPITOLO 2 IL DISORDINE INFORMATIVO: ATTORI, PROCESSI E MECCANISMI

p. 129 2.1 Lo spettro del disordine informativo

p. 133 2.1.1 Il meccanismo di produzione

p. 136 2.1.2 Mentire con gli artefatti comunicativi: propaganda, Covid-19 e disordine informativo visuale

p. 141 2.2 Il consumo e la produzione degli artefatti comunicativi-infografici falsi

p. 142 2.2.1 Comprendere è percepire

p. 143 2.2.2 Il processo di comprensione

p. 146 2.2.3 Bias sociali ed estetici che influenzano la comprensione

p. 150 Conclusioni

p. 152 *References Capitolo 2*

PARTE II GRAPHICACY E DESIGNERLY. PER UNA EDUCAZIONE DEMOCRATICA AL DESIGN DELL'INFORMAZIONE

CAPITOLO 3 GRAPHICACY E USABILITÀ: UN'INDAGINE DI ACCESSIBILITÀ ALLE INFORMAZIONI

p. 163 3.1 Un linguaggio potenzialmente universale

p. 167 3.2 Il concetto di usabilità applicato all'artefatto comunicativo-infografico

p. 168 3.2.1 Usabilità ed Esperienza Utente

p. 170 3.2.2 Il metodo: il questionario SUS

p. 173 3.3 Il test di usabilità

p. 182 3.3.1 Procedura, disegno delle correlazioni e misurazioni

p. 182 3.3.2 Risultati

p. 186 3.4 Discussione: l'emergenza della Graphicacy e l'influenza del Designerly way of thinking

p. 193 Conclusioni

Approfondimento 2 IL RUOLO PEDAGOGICO DEL DESIGN

p. 196 Il Basic Design

p. 204 *References Capitolo 3*

CAPITOLO 4 GRAPHICACY E DESIGNERLY: IL RUOLO DEL DESIGN NEL QUADRO DELLE COMPETENZE

p. 215 4.1 Information Design, Graphicacy e Competenze: il rapporto con i Framework internazionali

p. 219 4.1.1 Graphicacy e Visual Literacy

p. 223 4.1.2 Graphicacy e Information Literacy

p. 227 4.1.3 Graphicacy e Statistical Literacy

p. 230 4.1.4 Graphicacy e competenza digitale

p. 236 4.2 Il Design come competenza critica: una democratizzazione emergente

p. 237 4.2.1 Design dell'Informazione e le 4C

p. 240 4.2.2 Il Design come processo cognitivo: la dimensione critica

p. 246 Conclusioni

Approfondimento 3 TASSONOMIA DEI GRAFEMI DELLA GRAPHICACY

p. 248 Il dominio di competenza

Approfondimento 4 IL DISEGNO COME ATTIVITÀ COGNITIVA

p. 252 Le fasi di sviluppo

p. 256 *References Capitolo 4*

PARTE III EVERYBODY [DATA] DESIGNS. EDUCARE AL CONSUMO E ALLA PRODUZIONE DEGLI ARTEFATTI COMUNICATIVI-INFOGRAFICI

CAPITOLO 5 EDUCARE CRITICAMENTE ALL'ARTEFATTO COMUNICATIVO-INFOGRAFICO

p. 273	5.1 Il Progetto Everybody [data] Designs
p. 275	5.2 L'artefatto comunicativo-infografico quale protesi intelletiva per il pensiero critico
p. 281	5.2.1 Dall'Artful Thinking al Dataful Thinking
p. 283	5.2.2 Il progetto delle routine
p. 285	5.2.2.1 Nominal Group: fase nominale
p. 286	5.2.2.2 Nominal Group: fase collettiva
p. 289	5.2.3 Le Dataful Thinking Routine
p. 290	5.2.3.1 Disposizione di Pensiero 1: Domandare e investigare
p. 292	5.2.3.2 Disposizione di Pensiero 2: Osservare e descrivere
p. 294	5.2.3.3 Disposizione di Pensiero 3: Giustificare
p. 299	5.2.3.4 Disposizione di Pensiero 4: Esplorare punti di vista
p. 302	5.2.3.5 Disposizione di Pensiero 5: Confrontare e connettere
p. 305	5.2.3.6 Disposizione di Pensiero 6: Trovare la complessità
p. 308	5.3 L'artefatto comunicativo-infografico quale strumento di valutazione della competenza
p. 313	5.3.1 Il progetto delle rubriche valutative
p. 314	5.3.1.1 Nominal Group: fase nominale
p. 317	5.3.1.2 Nominal Group: fase collettiva
p. 319	5.3.2 Le rubriche valutative dell'artefatto comunicativo-infografico
p. 319	5.3.2.1 Rubrica valutativa analitica in produzione
p. 330	5.3.2.2 Rubrica valutativa analitica in consumo
p. 334	5.3.2.3 Visualizzare la valutazione
p. 337	Conclusioni
p. 339	<i>References Capitolo 5</i>

CAPITOLO 6 EVERYBODY [DATA] DESIGNS: LA SPERIMENTAZIONE PILOTA

p. 352	6.1 Una tassonomia dell'apprendimento dell'artefatto comunicativo-infografico
p. 354	6.1.1 I domini cognitivi
p. 354	6.1.1.1 Ricordare
p. 354	6.1.1.2 Comprendere
p. 355	6.1.1.3 Applicare
p. 355	6.1.1.4 Analizzare
p. 356	6.1.1.5 Valutare
p. 356	6.1.1.6 Creare
p. 357	6.2 Il progetto del percorso educativo
p. 359	6.2.1 Fase 1: Digital Tinkering & Project-Based Learning
p. 362	6.2.2 Fase 2: Interactive Tutorial & Project-Based Learning
p. 368	6.2.3 Fase 3: Dataful Thinking & Project-Based Learning

p. 373	6.3 Il modello pedagogico proposto
p. 374	6.3.1 Project-Based Learning
p. 375	6.3.2 Tinkering
p. 375	6.3.3 Art-Based Learning
p. 375	6.3.4 Peer-evaluation
p. 376	6.3.5 Visual Aids
p. 379	6.4 La sperimentazione pilota: metodologia
p. 379	6.4.1 Composizione del campione
p. 381	6.4.2 Strumenti di valutazione
p. 381	6.4.2.1 Test di profilazione delle competenze digitali DigComp
p. 386	6.4.2.2 Survey di profilazione in entrata
p. 390	6.4.2.3 Pre-Test e Post Test
p. 396	6.4.2.4 Questionario in uscita sull'esperienza
p. 396	6.4.2.5 Rubrica valutativa analitica per l'artefatto
p. 402	6.4.3 Domande di ricerca della sperimentazione
p. 404	6.5 La sperimentazione pilota: risultati e riflessioni
p. 405	6.5.1 Evidenze relative al DRS1 e DRS2
p. 414	6.5.2 Evidenze relative al DRS3
p. 416	6.5.3 Evidenze relative al DRS4 e DRS5
p. 419	6.5.4 Evidenze relative all'esperienza utente e la validazione dei contenuti progettati
p. 420	Conclusioni
p. 422	<i>References Capitolo 6</i>

PARTE IV DALLA GRAPHICACY ALLA DATA-GRAPHICACY. UN FRAMEWORK DI COMPETENZA AGGIORNATO PER L'EDUCAZIONE CRITICA AGLI ARTEFATTI COMUNICATIVI-INFOGRAFICI

CAPITOLO 7 VERSO LA DATA-GRAPHICACY: IL PROGETTO DELLA COMPETENZA

p. 433	7.1 Data-Graphicacy: per una evoluzione della Graphicacy
p. 434	7.1.1 Una definizione di competenza infografica
p. 435	7.1.1.1 I caratteri della competenza
p. 438	7.1.1.2 Una new Literacy
p. 439	7.1.1.3 Una nuova tassonomia
p. 442	7.2 L'architettura della competenza: il FRD - Framework of Reference of Data-Graphicacy
p. 445	7.2.1 Le dimensioni della Data-Graphicacy
p. 447	7.2.1.1 Dimensione 1 Lavorare con i Dati
p. 449	7.2.1.2 Dimensione 2 Visualizzare i Dati
p. 451	7.2.1.3 Dimensione 3 Consumare i Dati
p. 453	7.2.1.4 Dimensione 4 Decidere con i Dati
p. 455	7.2.2 I livelli di apprendimento della Data-Graphicacy
p. 455	7.2.2.1 Ricezione di artefatti
p. 463	7.2.2.2 Produzione di artefatti
p. 468	7.2.2.3 Interazione con gli artefatti
p. 470	7.2.2.4 Mediazione con gli artefatti

- p. 477 7.3 Insegnare la Data-Graphicacy: una proposta di syllabus
- p. 479 7.3.1 Il corso propedeutico
- p. 481 7.3.2 Livello di competenza: Base
- p. 483 7.3.3 Livello di competenza: Intermedio
- p. 485 7.3.4 Livello di competenza: avanzato
- p. 487 7.3.5 Livello di competenza: altamente specializzato

p. 488 Conclusioni

p. 490 *References Capitolo 7*

CONCLUSIONI

- p. 499 Il Design come competenza critica
- p. 504 Risultati Significativi
- p. 511 Limiti della Ricerca
- p. 513 Prospettive future
- p. 515 Spin-off di Ricerca I: Design In-Formazione
- p. 516 Spin-off di Ricerca II: CAVE - Communication and Education in Home Schooling
- p. 518 Spin-off di Ricerca III: Data kids Design
- p. 520 Spin-off di Ricerca IV: Back to (data) Basic Design

APPENDICI

- p. 524 Questionario SUS | Schede
- p. 536 Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer' - infografica 1
- p. 538 Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer' - infografica 2
- p. 540 Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer' - infografica 3
- p. 542 Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer' - infografica 4
- p. 544 Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer' - infografica 5
- p. 546 Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer' - infografica 1
- p. 548 Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer' - infografica 2
- p. 550 Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer' - infografica 3
- p. 552 Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer' - infografica 4
- p. 554 Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer' - infografica 5

- p. 556 Rubrica valutativa - NGT | Schede di valutazione
- p. 566 Rubrica valutativa | Dataset NGT
- p. 568 Rubrica valutativa | Esito del NGT

- p. 570 Dataful thinking routine - NGT | Schede di valutazione
- p. 576 Dataful thinking routine | Dataset NGT

- p. 577 Quasi-esperimento | Scheda di profilazione
- p. 580 Quasi-esperimento | Scheda sull'esperienza utente
- p. 583 Quasi-esperimento | Scheda su Competenza Digitale
- p. 589 Quasi-esperimento | Rubrica valutativa
- p. 592 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1 "Campione di controllo: Gruppo A - Non competente"
- p. 596 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1 "Campione di controllo: Gruppo A - Competente"
- p. 600 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2 "Campione di controllo: Gruppo A - Non Competente"
- p. 604 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2 "Campione di controllo: Gruppo A - Competente"
- p. 608 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3 "Campione di controllo: Gruppo A - Non Competente"
- p. 612 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3 "Campione di controllo: Gruppo A - Competente"

- p. 616 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1 "Campione sperimentale: Gruppo B - Non competente"
- p. 620 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1 "Campione sperimentale Gruppo B - Competente"
- p. 624 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2 "Campione sperimentale: Gruppo B - Non Competente"
- p. 628 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2 "Campione sperimentale: Gruppo B - Competente"
- p. 632 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3 "Campione sperimentale: Gruppo B - Non Competente"
- p. 636 Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3 "Campione sperimentale: Gruppo B - Competente"

p. 626 [GLOSSARIO](#)

p. 656 [REFERENCES TOTALI](#)

Premessa

Viviamo in un ambiente visuale (Newman, Ogle, 2019) le cui informazioni sono onnipresenti e di fondamentale importanza per la loro comprensione poiché «ciò che vediamo è ciò che sappiamo» (Dondis, p.19, 1973). L'OMS (2020), a seguito della dichiarazione di pandemia da Covid-19, ha posto l'attenzione sul dilagare dell'infodemia (Zarocostas, 2020), ovvero del fenomeno di produzione e diffusione incontrollato di informazioni la cui degenerazione è riconducibile in generale al fenomeno del disordine informativo. Nella situazione *infodemica* il cittadino deve processare velocemente le informazioni – utilizzando parametri di automazione del pensiero piuttosto che analitici – preferendo interpretazioni che impieghino minor sforzo cognitivo e che maggiormente rispecchino le conoscenze e credenze pregresse. Difatti, come affermato da Fontana (2018), le persone di fronte ad una notizia applicano un sistema di pensiero basato su *blending* cognitivi e sistemi di credenze, ovvero compiono una semplificazione del messaggio, giungendo ad una interpretazione parziale ed incompleta.

La lotta al disordine informativo, tuttavia, sembra non tenere il passo con la produzione e diffusione incontrollata delle stesse (Vosoughi et al. 2018), la cui forma è sempre più visuale (Jones, 2020a) e presente su diverse piattaforme analogiche e digitali (Cinelli et al., 2020). La scelta della forma visuale – infografica – ben si presta a fenomeni di disordine informativo visuale (Thomson et al., 2020), frutto spesso di processi di *decodifica aberrante* (Eco, 1978) dei segni grafici con cui sono rappresentati i dati (Munzner, 2014). L'elaborazione, infatti, delle informazioni dipende fortemente dalla capacità del lettore di comprendere i grafici (Curcio, 1987), la cui decodifica appare inconsapevolmente accessibile, per via del forte uso di elementi iconografici, la cui intuitività li fa percepire come semplice, efficace e fuori da interpretazioni fuorvianti, sebbene i grafici, come affermato da Jones (2019) e Cairo (2020) possano mentire. Tali difficoltà di decodifica sono da ricercarsi, innanzitutto, in un basso livello di quella che Balchin e Coleman (1966) definiscono *Graphicality* e che riveste un ruolo chiave nel processo cognitivo di apprendimento (Danos, 2018) ed in particolare nella data literacy (Jones 2020a; Cairo, 2017; Curcio, 1987).

Ciò avviene in quanto la traduzione visiva dei dati in informazione fa uso di un linguaggio che possiede una grammatica specifica di segni e canali (Munzner, 2014) in grado – se correttamente applicati – di essere translinguistico. Tuttavia, leggere le immagini è tutt'altro che intuitivo in quanto la comprensione del messaggio può avvenire solo se si è a conoscenza dei codici compositivi di codifica e decodifica (Wilmot, 1999). Difatti, in accordo con Cairo (2019), è necessario imparare a leggere un grafico, prima di poterlo comprenderlo, in quanto l'esattezza delle informazioni contenute in una visualizzazione di dati non è mai assoluta, bensì va contestualizzata criticamente in base agli obiettivi di chi vuol utilizzare i dati iniziali, ovverosia in relazione alla sua interpretazione. Se ciò non si comprende, la comunicazione fallisce (Meirelles, 2013). Per tale ragione è importante investire sulle strategie di sviluppo della competenza di lettura del prodotto infografico, in quanto, una decodifica critica consentirebbe di interrompere – o almeno mitigare – il fenomeno del disordine informativo.

Se da un lato lo sviluppo del dominio fattuale, concettuale e procedurale del Design dell'Informazione sia una pratica consolidata nelle scuole di Design – e presente in forme sporadiche nei diversi curricula scolastici (Danos, 2018) – dall'altro mancano innegabilmente necessarie attività educative di supporto allo sviluppo metacognitivo in quanto «imparare il visual Design [e pertanto linguaggio infografico] per mera frequentazione comporta il rischio di educare al consumo acritico, al formalismo e all'incoscienza delle forze in campo» (Falcinelli, 2014, p. 82). Questi insiemi di abilità rivestono un ruolo cruciale affinché si diventi cittadini esigenti in grado di comprendere il compito che le immagini svolgono nella comunicazione odierna (Thompson, 2019). Per fare ciò è necessario mettere in atto strategie che pongano l'attenzione sulla struttura logico-procedurale con la quale una infografica viene realizzata e si realizzino attività partendo dall'analisi dei prodotti stessi, e si ragioni in termini di trasferimento e democratizzazione delle competenze.

Le competenze della disciplina del *Design della comunicazione* – ed in particolare dell'Information Design – vanno oggi convogliate verso la società al fine di offrire una solida formazione alla visualizzazione delle informazioni. Siamo di fronte ad una nuova era di alfabetizzazioni, che rischia però di creare un divario culturale e sociale, rendendo l'infografica un prodotto culturale elitario destinato solo a pochi esperti di settore. La questione non riguarda esclusivamente la produzione, ma l'opportunità di offrire al cittadino le nozioni critiche fondamentali del linguaggio infografico per consentire una corretta interpretazione e fruizione degli artefatti comunicativi, essendo questi frutto di una lingua (visuale) che va insegnata. Questa criticità rientra nel dibattito internazionale maturato negli ultimi anni sulla centralità dell'investimento politico riguardo la Digital Literacy e le competenze digitali, al fine di fornire ai cittadini strumenti cognitivi adeguati di decodifica e codifica delle informazioni a partire dai dati (Carretero Gomez, Vuorikari & Punie, 2017). Per fare ciò, è importante iniziare a ragionare su percorsi educativi rivolti alla popolazione, che uniscano competenza *tecnica, culturale* e di *pensiero* in un processo di *democratizzazione della cultura dell'Information Design*.

Il Contesto Scientifico Internazionale

Il presente contributo si inserisce in un panorama più ampio di ricerca che vede il posizionamento delle istituzioni europee per far fronte al fenomeno dilagante del disordine informativo. Per contrastare la disinformazione, la *Declaration on Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education* (Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura, 2016) propone di investire sul *pensiero critico* nella prospettiva della *Media Literacy* al fine di fortificare la competenza digitale, anche con l'ausilio delle agenzie di socializzazione, quali la scuola e la famiglia.

Nel 2016 lo stesso Consiglio Europeo ha promosso lo sviluppo della *Media Literacy* e del pensiero critico per consentire agli studenti di «accedere, interpretare e produrre contenuti mediatici in modo consapevole e responsabile». Nel maggio del 2016, nelle conclusioni sul *'Developing Media Literacy and Critical Thinking Through Education and Training'* (Unione Europea, 2016), il Consiglio Europeo stabilisce che tutti gli Stati dell'Unione Europea debbano prevedere lo sviluppo della *Media Literacy* e del pensiero critico a tutti i livelli di istruzione, riconoscendo l'importanza per gli studenti di «accedere, interpretare, produrre contenuti mediatici in modo consapevole e responsabile» attraverso anche strategie e percorsi di *Media Education*.

La *competenza digitale* – intesa come obiettivo della *Media Literacy* e della *Media Education* – è stata introdotta quale competenza chiave negli obiettivi strategici di Lisbona (2005), nelle Raccomandazioni del Parlamento Europeo (2006) e nei documenti della Commissione Europea dal 2007, e viene concettualizzata in termini di dimensioni, indicatori, descrittori e livelli di performance attraverso diversi Framework Europei quali il DigComp (Ferrari & Punie,

2013), ma anche i successivi aggiornamenti, quali il DigComp 2.0 (2015), il DigComp 2.1 (Carretero Gomez, Vuorikari, & Punie, 2017), il DigCompEDU (Redecker, 2017). In questo quadro, non mancano interventi normativi sulla incentivazione e il rafforzamento delle *agencies educative*. Ad esempio nel 2012, attraverso il *'The European strategy for a better Internet for Children'* (Unione Europea, 2012) si legittima ulteriormente la necessità di ripristinare forme di mediazione culturale per fronteggiare le sfide del digitale, per sfruttare le potenzialità della rete e arginare i rischi, tanto che nel 2018 (Unione Europea, 2018), attraverso il *'The European Audiovisual policy in the digital era'* si invitano i paesi membri dell'Unione ad implementare buone pratiche e ricerche nel campo della Media Literacy.

Nella *Raccomandazione del Consiglio Europeo sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente* (Unione europea, 2018) – rispetto alla definizione di Media Literacy – è incluso un riferimento alla competenza digitale nella prospettiva DigComp che prevede «alfabetizzazione informatica e sui dati, comunicazione e collaborazione, alfabetizzazione mediatica, creazione di contenuti digitali (compresa la programmazione), la sicurezza (compreso il benessere digitale e le competenze relative alla sicurezza informatica), la proprietà intellettuale, la risoluzione dei problemi e il pensiero critico» al fine di rafforzare le competenze digitali. Infine sulla stessa linea, nel 2018, la Commissione Europea con il suo rapporto *'L'alfabetizzazione mediatica in Europa: prove di pratiche efficaci nell'istruzione primaria e secondaria'*, ha proposto tre linee guida specifiche contro la disinformazione (Cortoni, 2020):

- Aumentare la consapevolezza sulla disinformazione e sull'uso improprio dei dati nell'istruzione;
- Investire in ulteriori ricerche di buone pratiche per insegnare l'alfabetizzazione ai media contro la disinformazione e l'educazione all'alfabetizzazione ai media a tutti i livelli scolastici;
- Sviluppare curricula di Media Literacy in grado di includere

le cinque competenze digitali per l'alfabetizzazione mediatica proposte da DigComp.

Nell'ambito del *Digital Education Action Plan* (Unione Europea, 2021), la Commissione Europea individua due principali priorità legate all'educazione digitale:

- Migliorare la qualità di utilizzo pedagogico delle tecnologie nei processi di insegnamento e apprendimento;
- Favorire lo sviluppo delle competenze digitali degli insegnanti e degli studenti per fronteggiare i cambiamenti socioculturali contemporanei attraverso una adeguata formazione dei docenti (Bulger & Davison, 2018; Hobbs & Tuzel, 2015).

Nello specifico, l'*Information and Data Literacy* si configura come una delle cinque principali aree di competenza digitale alla base del DigComp (Carretero Gomez, Vuorikari, & Punie, 2017), il cui obiettivo riguarda l'implementazione dell'analisi critica come digital soft skill (Cortoni, lo Presti, 2018). In tal senso, i tre indicatori di questa competenza digitale su cui riflettere e investire in termini di educazione riguardano: (i) *browsing, searching and filtering*; (ii) *evaluating*; (iii) *managing*. Essi sembrano, infatti, intervenire sui tre principali meccanismi del disordine informativo, in quanto lavorano sull'implementazione di capacità di analisi critica del messaggio mediale – *evaluating* – sulla consapevolezza dei meccanismi di codifica del testo – *managing* – e sulla comprensione e riconoscimento dei sistemi di decoding, distribuzione e valorizzazione del contenuto – *browsing* (Caccamo, Cortoni, 2022).

Il problema scientifico

Umberto Eco – in una famosa dichiarazione – afferma che «i social media danno diritto di parola a legioni di imbecilli che prima parlavano solo al bar dopo un bicchiere di vino, senza danneggiare la collettività [...] mentre ora hanno lo stesso diritto di parola di un Premio Nobel» (Nicoletti, 2019). Su tale concetto si fonda il problema del disordine informativo contemporaneo. Dalla società dell'informazione alla società dei dati, l'utente è passato dall'essere consumatore a produttore di artefatti comunicativi. La democratizzazione dei software e l'accesso a banche dati open (Manovich, 2016), ha generato forme di Design diffuso (Manzini & Coad, 2015) anche nell'ambito dell'Information Design. Chiunque, oggi, senza una specifica formazione nel campo del Design, può pensare di essere un professionista della notizia (Rogers, 2013).

Questi *smanettoni* (Falcinelli, 2014) o makers dell'informazione attingono alle diverse banche dati disponibili online progettando visualizzazioni di dati e infografiche per gli scopi più diversi – dall'istruzione all'economia – relegando spesso le questioni progettuali ad una dimensione estetica e non etica. Essi agiscono in maniera acritica producendo grafici ingannevoli – consapevolmente o meno – a causa della loro totale assenza di *Graphicacy* e competenza progettuale, incuranti degli impatti che una visualizzazione imprecisa possa provocare all'interno della società. Non si tratta di illustrazioni, ma di informazioni. Difatti, le funzioni automatiche di molti popolari software per la creazione di grafici possono portare a grafici mal progettati (Robbins, 2012) senza l'intervento di mediazione critica di un progettista consapevole. Questa tendenza non ha altri effetti se non quella di saturare un sistema già ampiamente stracolmo e virulento – *infodemico* – producendo nuove informazioni ingannevoli.

La progettazione di artefatti comunicativi-infografici è storicamente deputata al Designer dell'Informazione, il quale attraverso il linguaggio visivo *traduce e media* fra i dati e l'uomo (Manovich, 2013), progettando visualizzazioni che secondo Tufte (1983/2011) hanno lo scopo di rendere accessibile il sapere nascosto.

L'artefatto comunicativo infografico è il risultato di un sapiente lavoro corale e curatoriale (Kirk, 2012a) il cui livello di rappresentazione – la dimensione *infoestetica* (Manovich, 2016) – raggiunge livelli di raffinatezza e di iconicità, che possono limitare fortemente l'accesso alle informazioni, facendo emergere elementi di una discriminazione culturale basata sull'acquisizione o meno di competenze legate alla codifica e decodifica degli artefatti comunicativi. Ciò plausibilmente può portare al confinamento della competenza ad una ristretta *élite* – i Designer – facendo assumere all'artefatto comunicativo-infografico i connotati di un prodotto culturale di lusso: un *criptex*, i cui codici sono in mano ad una piccolissima parte della popolazione. In questo scenario, fenomeni di disordine informativo visuale acquistano maggior rilievo, in quanto – dato il basso livello di conoscenza del linguaggio frutto di processi di *decodifica aberrante* (Eco, 1978) – l'informazione visualizzata può trasformarsi in fenomeno di propaganda, favorito dal potere persuasivo che la caratterizza (Falcinelli, 2014) divenendo così il linguaggio preferenziale della politica (Thomson et al., 2020).

I grafici vengono, pertanto, appositamente progettati – offuscando i dati – per spingere parte dell'opinione pubblica a credere ad un determinato avvenimento rispetto ad un altro, minimizzando gli effetti o spostando gli umori della massa (Friendly & Wainer, 2021). Nello specifico, il fattore estetico – ossia il confezionamento dell'artefatto comunicativo – assume un ruolo cruciale all'interno del fenomeno del disordine informativo in quanto si producono immagini accattivanti ma spesso superficiali (Mason, Morphet & Prosalendis, 2007) che restituiscono al destinatario un illusorio senso di comprensione. Difatti, gli elementi grafici possono essere utilizzati per indurre la percezione di un determinato aspetto della notizia, pro-

vocando così una lettura distorta o sommaria. Questo perché gli errori nella visualizzazione dei dati non sono legati al tipo di dati in sé quanto piuttosto al metodo di presentazione (Cairo, 2019), la cui comprensione è influenzata dall'inesperienza con le convenzioni visuali (Roth & McGinn, 1998).

È chiaramente una problematica culturale e di competenza. La *Graphicacy* (Balchin, Coleman, 1966) è la competenza storicamente deputata all'acquisizione delle abilità in scrittura e lettura degli artefatti visivi, ed in particolare della Data Visualization (Cairo, 2017). Tuttavia, sebbene il riconoscimento della stessa sia ampiamente condiviso nel settore pedagogico (Danos, 2018) manca ancora oggi un disegno strutturato della competenza – un *framework* – in grado di fornire un modello critico verso una alfabetizzazione all'artefatto visivo. Tale lacuna potrebbe essere spiegata dalla deriva olistica della competenza che ne ha decretato, da una parte, un ampliamento dei contenuti della competenza, e dall'altra una specializzazione del campo di indagine. La Graphicacy, storicamente, nacque come abilità specifica relativamente al dominio cartografico. Balchin & Coleman (1966) la coniarono in riferimento alla capacità di orientamento spazio-visuale nel campo della geografia e delle mappe.

In questi termini, la Graphicacy si configurava come la competenza atta alla corretta codifica e decodifica dei prodotti di Information Design. Fry (1981) costruì difatti una tassonomia specifica che includeva sei tipologie di rappresentazione del dato. Successivamente, gli sviluppi tecnologici portarono ad una apertura della Graphicacy nei confronti di altri elementi visuali (Richards, 1984; Balchin, 1996; Horn, 1998; Danos, 2018). Lo stesso Balchin (1996) ampliò la tassonomia di Fry introducendo nel dominio della Graphicacy *loghi e marchi, araldica, illustrazione scientifica, immagini fotografiche, computer grafica e rappresentazioni 3D*. Così configurata, la competenza è divenuta ombrello delle abilità legate alla codifica e decodifica dell'intero dominio visuale, generando una ambiguità con altre forme di alfabetizzazione, quali la *Graph Literacy*, la *Graphical Literacy*, la *Visual Literacy* [cfr. tabella 1].

T1	
Graphicacy	<i>La capacità di comprendere e presentare informazioni sotto forma di schizzi, fotografie, diagrammi, mappe, piani, diagrammi, grafici e altri formati non testuali. (Aldrich, Sheppard 2000)</i>
Graph Literacy	<i>La capacità di comprendere le informazioni presentate graficamente, che includono conoscenze generali su come estrarre informazioni e fare inferenze da diversi formati grafici (Freedman, & Shah, 2002).</i>
Graphical Literacy	<i>La capacità di leggere e scrivere (o disegnare) grafici (Fry, 1981)</i>
Visual Literacy	<i>La capacità di comprendere (leggere) e utilizzare (scrivere) le immagini, nonché di pensare e apprendere in termini di immagini (Avgerinou, 2003)</i>

Si aggiunge, in ultimo, un approccio alla competenza storicamente incentrato al fare tecnico piuttosto che al fare critico. In altri termini, il raggiungimento di performance di riconoscimento e comprensione delle forme grafiche (The Associated Examining Board in Danos, 2008; Wilmot, 2002; Findson, Petterson, 2011), piuttosto che un'analisi critica del contesto e dei processi di produzione degli artefatti visivi all'interno della società che consenta la comprensione del linguaggio, dei metodi e delle forme della visualizzazione dei dati. Ne consegue che, sebbene l'interpretazione letterale delle informazioni in un grafico non presenti particolari problemi (Pereira-Mendoza & Newfoundland, 1991), non si può dire lo stesso dell'interpretazione critica e della costruzione, ossia il dare un senso ai dati e scegliere un modo appropriato per visualizzarli creando nuove strutture che abbiano relazioni logiche fra contenuto e rappresentazione (Leinhardt, Zaslavsky, & Stein, 1990). Ne risulta che la capacità di pro-

duzione e consumo degli stessi sia spesso trascurata all'interno dei sistemi scolastici (McKenzie & Padilla, 1986). Difatti i grafici – quando presenti all'interno dei curricula scolastici – vengono trattati in maniera sommaria, non addentrando nelle questioni qualitative, investigative o critiche, e – nonostante ciò – pochi sono gli interventi di correzione (Paoletti, 2007), provocando inoltre una inaccessibilità ai contenuti quando veicolati sotto forme visuali (MacKenzie & Padilla, 1986).

Si assiste pertanto ad una sorta di stasi della competenza che se da una parte non è diffusa, dall'altra necessita di una riflessione in termini di contenuti al fine di fronteggiare le sfide dettate dal disordine informativo. La corretta decodifica e codifica degli artefatti di Information Design presuppone quindi la conoscenza di un bagaglio di competenze tecniche e critiche che la Graphicacy, per come è strutturata, non può assolvere totalmente. Emerge quindi la necessità di un ragionamento critico sulla competenza al fine di potersi correttamente collocare come *antidoto* al virus del disordine informativo.

T1. Quadro delle diverse definizioni di Graphicacy ed afferenti

Le domande di ricerca

La problematica così descritta può essere racchiusa all'interno di un unico concetto: l'*accessibilità*. Se da una parte, gli artefatti di Information Design sembrerebbero non riuscire a trasmettere le informazioni in maniera efficace – o a favorire distorsioni volute – a causa delle difficoltà di decodifica provocate dal basso livello di Graphicacy, dall'altra, l'*accessibilità* ai software ed ai dataset ha consentito la proliferazione di forme di Design diffuso, caratterizzate da chiari livelli di malinterpretazione, dovuti alla non corretta codifica dei dati visualizzati. La sommatoria di questi due fattori evidenzia un terzo problema di *accessibilità*: quello della competenza. In questo scenario, la disciplina del Design dell'Informazione, oltre ad essere la portatrice delle buone pratiche del progetto è anche colei, che attraverso le sue competenze specifiche è potenzialmente in grado di assolvere efficacemente alle istanze di codifica e decodifica degli artefatti. Si ipotizza quindi che, un efficace trasferimento dei domini *fattuali, procedurali, concettuali e metacognitivi* (Anderson, Krathwohl, 2001) propri del Designer, possa essere la chiave per consentire una formazione adeguata contro i fenomeni di disordine informativo. Pertanto, a partire da tali premesse, la ricerca ha individuato le seguenti domande:

DR1. Design e Usabilità

È possibile ipotizzare che il grado di usabilità delle informazioni quando mediate attraverso un artefatto comunicativo-infografico possa dipendere non solo dalla Graphicacy ma anche dalle competenze specifiche del Design? In caso affermativo, potrebbero sussistere ulteriori fattori come la complessità del grado di iconicità della visualizzazione? Quanto la competenza del Design sarebbe determinante?

DR2. Design e Competenza

È possibile proporre un trasferimento delle competenze e delle conoscenze fattuali, concettuali, procedurali e metacognitive proprie del Designer dell'Informazione confluenti nella Graphicacy al fine di favorire una educazione critica al progetto di Design? Se sì, quali potrebbero essere le componenti nozionistiche e procedurali offerte dalla disciplina del Design? Quali di pensiero?

DR3. Design e Educazione

È possibile proporre un modello educativo Design-based specifico sui contenuti dell'Information Design, in contesti educativi non afferenti alla disciplina, e non rivolto alla professionalizzazione precoce? Se sì, quali potrebbero essere le metodologie offerte dalla disciplina del Design e affini? Quali potrebbero essere gli strumenti di progettazione e di valutazione? Quali i contenuti?

Obiettivi specifici

Date le premesse, l'obiettivo generale della tesi è di rileggere la Graphicacy nell'ottica di un trasferimento democratico delle competenze della disciplina del Design, in termini di contenuti e abilità contestualizzandola all'interno della Società dei Dati.

Presentare pertanto, un quadro aggiornato e sistemico della competenza, che chiarisca *contenuti, metodologie, strumenti di valutazione e livelli di apprendimento* per far fronte alle nuove insidie del disordine informativo visuale.

Per fare ciò, sono stati identificati i seguenti obiettivi specifici.

OS1. Design e Usabilità

Analizzare, a partire dalla valutazione qualitativa dell'usabilità di diversi artefatti comunicativi-infografici, il grado di accessibilità o meno al linguaggio visivo applicato alla rappresentazione dei dati e l'individuazione di fattori che possano favorire o meno la comprensione dell'artefatto quali la Graphicacy, le abilità del Design e il grado di iconicità della rappresentazione.

OS2. Design e Competenza

Individuare, a partire dall'analisi delle componenti costituenti dell'artefatto comunicativo-infografico, dei suoi processi progettuali e in generale delle competenze specifiche del Designer, un possibile quadro di competenze da democratizzare che vadano a confluire nell'aggiornamento della Graphicacy, in risposta al cambiamento di paradigma imposto dal disordine informativo.

OS3. Design e Educazione

Sviluppare una strategia educativa flessibile che metta a sistema una serie di metodologie afferenti alla disciplina del Design, che ruoti attorno al progetto e alla fruizione dell'artefatto comunicativo-infografico, per stimolare le capacità critiche, le competenze digitali ed in generale favorire la costruzione di una cittadinanza digitale attiva contro il disordine informativo.

Risultati attesi

In termini di risultati attesi, la tesi intende porre una riflessione generale sul ruolo chiave della disciplina del Design – e nello specifico dell'Informazione – quale competenza critica democratica, contestualizzandola all'interno della odierna Società dei Dati. Si propone – attraverso un processo di ricerca e validazione sperimentale – un modello efficace di trasferimento di nozioni, metodologie e disposizioni di pensiero dal Designer alla Società, sottolineando pertanto, la componente interdisciplinare dell'approccio stesso della disciplina. Pertanto, i risultati attesi previsti sono:

RA1. Design e Usabilità

Una rubrica di analisi e valutazione degli artefatti comunicativi-infografici in grado di suddividere le diverse componenti che caratterizzano un'infografica, che contempra le dimensioni necessarie ad una corretta usabilità degli stessi in termini di accesso alle informazioni, e che possa essere utilizzata sia in fase di progetto, per verificarne l'efficacia in itinere, sia successivamente per valutarne l'efficacia generale.

RA2. Design e Competenza

La proposta di un framework aggiornato della competenza contenente il sistema di valutazione, i livelli di competenza, il syllabus e le tassonomie di riferimento nonché il suo collocamento rispetto ai diversi framework, al fine di offrire un modello sul quale poter progettare nuovi modelli educativi flessibili e student-centered, determinando in autonomia i parametri in base ai bisogni formativi individuati.

RA3. Design e Educazione

L'ideazione, sviluppo e validazione di un percorso educativo sperimentale – comprensivi di learning object e rubriche

valutative – rivolto a non-esperti, specificatamente progettato per l'acquisizione di un corpus di competenze relative all'Information Design capace di stimolare la riflessione critica, le capacità creative e di problem solving, attraverso la commistione delle metodologie di apprendimento Design-based e dell'artefatto comunicativo-infografico quale protesi intellettuale.

Destinatari della Ricerca

La ricerca dottorale focalizzandosi sul tema dell'insegnamento delle competenze afferenti alla disciplina del Design, in un'ottica di democratizzazione, identifica tre tipologie di destinatari: *primari, secondari e terziari*.

Destinatari principali

Nello specifico, il primo destinatario al quale si rivolge la ricerca è il mondo delle istituzioni legate all'educazione. Ad una scala internazionale, l'obiettivo di sviluppare strategie educative volte all'aumento delle capacità critiche e delle competenze digitali in un'ottica di consolidamento della cittadinanza attiva intercetta, come anticipato nella sezione precedente, gli impegni dell'Unione Europea. A una scala nazionale, e in accordo con le direttive europee, la ricerca intercetta il Ministero dell'Istruzione, in quanto intende dialogare con le istituzioni ragionando sulle possibilità concrete offerte dall'educazione al Design nell'attuale scenario delle competenze digitali. Non di meno, la ricerca si rivolge alla comunità scientifica del Design e delle discipline coinvolte nella volontà di incentivare un tavolo di discussione sulle tematiche poste in oggetto dalla tesi.

Destinatari secondari

In secondo luogo, la ricerca si rivolge al mondo della formazione in senso lato. Il tema dell'insegnamento all'Information Design, per come si configura all'interno della tesi, considera come destinatari secondari sia la formazione specifica in Design – il sistema delle Università e delle Accademie – sia la formazione generale – i curricula scolastici. Le proposte contenute all'interno della tesi consentono infatti di intercettare il bisogno costante di aggiornamento delle metodologie educative al fine di formare progettisti e consumatori critici.

Destinatari terziari

In ultimo, la ricerca dottorale vede nel progettista e in generale nel cittadino, il destinatario finale, in quanto vuole fornire strumenti e metodologie chiave al miglioramento delle loro capacità critiche, formando una popolazione esperta e consapevole dei rischi e delle potenzialità degli artefatti comunicativi-infografici.

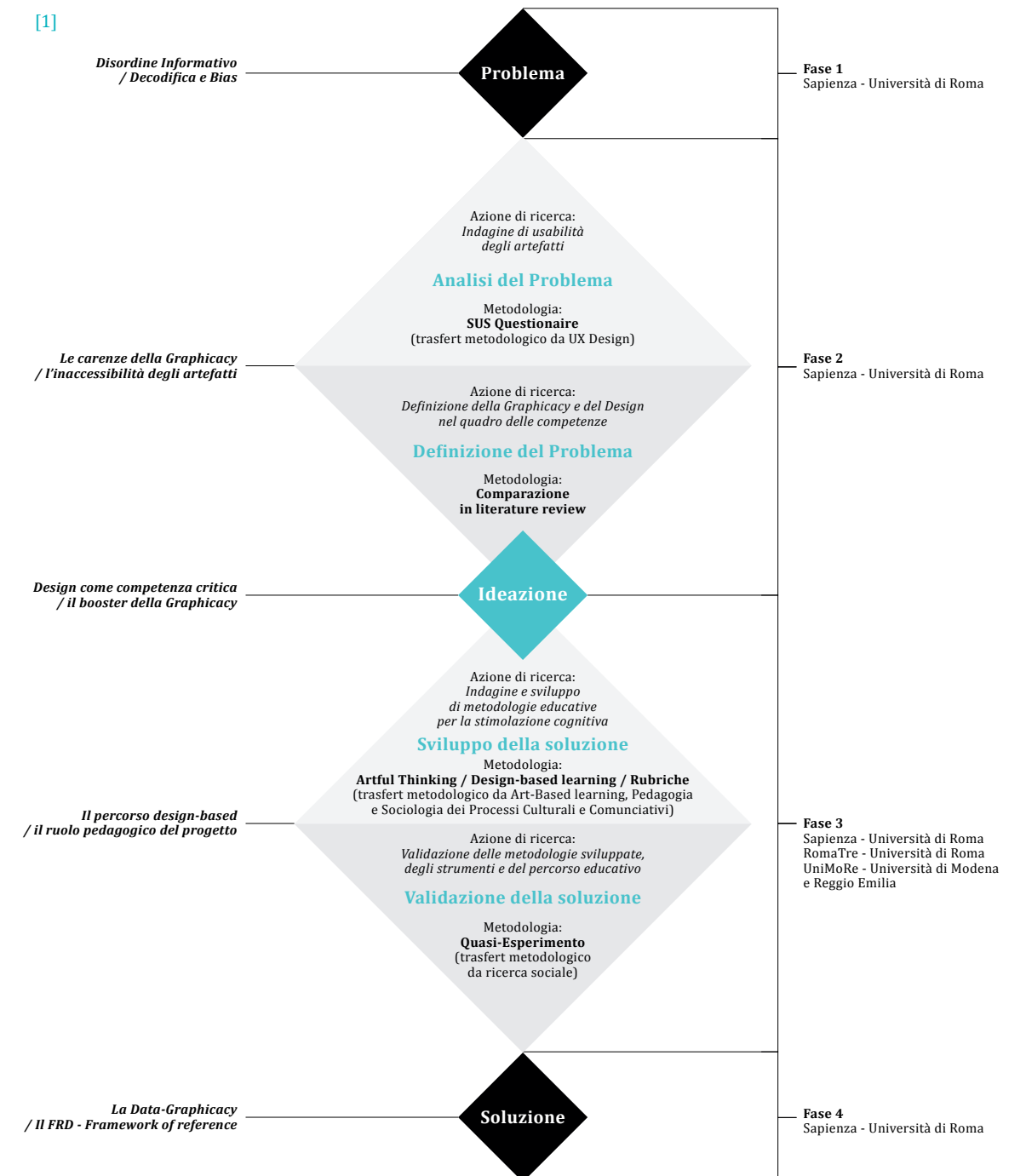
Metodologia e fasi della ricerca

In termini operativi, data la natura dichiaratamente sperimentale e interdisciplinare della ricerca, l'impianto generale è stato costruito attraverso la metodologia del *Double Diamond Design Thinking* (Ball, 2019), alternando fasi di *desk* e *field* research in forme iterate, con azioni di ricerca sperimentale basate sulla *Design-Based Research* (Brown, 1992). Questa metodologia prevede, difatti quattro momenti fondamentali, quali (1) l'analisi (2) la definizione (3) lo sviluppo (4) e la validazione, al fine di rispondere alla problematica aperta individuata. All'interno di ogni singola fase, sono stati poi successivamente adottate specifiche metodologie per rispondere agli specifici obiettivi di ricerca. Inoltre, la restituzione di questo processo all'interno delle diverse sezioni della tesi ha lo scopo di offrire un resoconto logico di tutta l'esperienza di ricerca. Secondo quanto rappresentato nella fig.1. In tal senso:

- **La parte 1** (Problema) è l'inquadramento della problematica
- **La parte 2** (Analisi e Definizione) è relativa al diamante
 - del problema
- **La parte 3** (Sviluppo e Validazione) è relativa al diamante
 - della soluzione
- **La parte 4** (Soluzione) è relativa alla restituzione della soluzione

Nella prima sezione, si sviluppa il tema di ricerca dal punto di vista dello stato dell'arte del dibattito scientifico internazionale e la sua evoluzione in termini storici. Nella seconda sezione emerge il taglio di ricerca individuato, ovvero il ruolo della Graphicacy nell'accesso alle informazioni visualizzate, nonché il ruolo democratico e pedagogico svolto dal Design. Nella terza sezione emergono gli aspetti pedagogici della produzione e del consumo di artefatti infografici,

1. Diagramma processuale sintetico della ricerca secondo il modello del *Double Diamond Design Thinking*



e degli strumenti metodologici ed operativi da poter impiegare in ottica di apprendimento (validati attraverso diversi protocolli ed una sperimentazione pilota su 140 soggetti). In ultimo, nella quarta sezione, una proposta di framework aggiornato della competenza – ribattezzata “Data-Graphicacy” e sviluppato sul modello QCER – volta a inquadrare i livelli di apprendimento e di nozioni necessarie al corretto sviluppo delle abilità di scrittura e lettura infografica: il *FRD – Framework of Reference of Data-Graphicacy*.

Fase 1. L'inquadramento della problematica

La prima fase di ricerca desk si focalizza sull'approfondimento e la conoscenza dell'argomento di ricerca attraverso l'analisi dello stato dell'arte relativo agli scenari disciplinari di appartenenza: il Design dell'Informazione, il Disordine Informativo e la Graphicacy. È stata quindi compiuta una ricognizione ad ampio spettro incrociando i tre fenomeni socioculturali attraverso una ricerca bibliografica interdisciplinare, cercando di far emergere punti di contatto, fra le diverse discipline. Difatti, la tesi incrocia ambiti disciplinari che vanno dal Design, alla Pedagogia Sperimentale, alla Sociologia dei processi culturali e comunicativi nonché Psicologia e Linguistica. In questa prima fase avvalendosi di procedimenti che fanno riferimento al metodo deduttivo, sono state elaborate una serie di concatenazioni logiche che a partire dalla collocazione all'interno dello scenario disciplinare dell'Information Design ci portano ad individuare l'interesse generale della ricerca e successivamente attraverso l'analisi della literature review, a formulare le domanda di ricerca. I passaggi intermedi di questa fase sono:

- Collocazione nello scenario disciplinare: l'Information Design;
- Analisi, attraverso la messa a sistema della literature review, del ruolo dell'Information Design e della Graphicacy rispetto alla problematica generale del Disordine Informativo;
- Individuazione dei sotto scenari disciplinari: Sociologia, Pedagogia e Psicologia;
- Individuazione delle domanda di ricerca.

Fase 2. Diamante del problema

2.1. Analisi del problema: Indagine qualitativa sull'usabilità degli artefatti comunicativi – Ricerca Field

Successivamente alla fase di individuazione delle domande di ricerca, ha avvio una fase di ricerca field ad approccio divergente (secondo lo schema del doppio diamante) con lo scopo di indagare il primo quesito di ricerca DR1, relativamente al rapporto fra Usabilità, Graphicacy e competenze del Design. Per fare ciò è stato necessario, in primo luogo, compiere una ricerca preliminare sui possibili strumenti di valutazione applicabili al tema dell'usabilità e dell'Information Design, al fine di definire lo strumento più adatto. Constatato che in letteratura non siano presenti strumenti qualitativi standard per la valutazione dell'accessibilità di un artefatto comunicativo-infografico in senso stretto, si è scelto di volgere lo sguardo alle discipline del Design dell'Informazione e della User Experience in generale, le quali storicamente indagano il tema dell'affordances applicato all'interfaccia. Si è compiuto quindi un piccolo ma necessario trasferimento metodologico, validato dal fatto che la dimensione *infoestetica* dell'artefatto comunicativo-infografico è paragonabile a quella di un'interfaccia utente, essendo anch'essa un artefatto di mediazione fra dati e uomo. A partire da ciò, è stato individuato lo strumento del System Usability Scale Questionnaire. Successivamente sono stati individuati i criteri di selezione del campione. A conclusione delle fasi di preparazione si è proceduto con la somministrazione della survey. I passaggi intermedi di questa fase sono:

- Individuazione dello strumento di valutazione: System Usability Scale;
- Affinamento dello strumento di valutazione per adattarsi al nuovo artefatto;
- Individuazione degli artefatti comunicativo infografici da analizzare;
- Definizione del campione di ricerca e dei suoi criteri;
- Somministrazione della Survey;
- Raccolta Dati;

- Analisi e Interpretazione dei Dati;
- Visualizzazione dei Dati.

2.2. Definizione del problema: Definizione delle Competenze – Ricerca Field

I risultati della fase precedente hanno consentito di ragionare sull'influenza delle competenze di Graphicacy e del pensiero progettuale – Designerly – rispetto alla capacità di accesso alle informazioni visualizzate. I risultati emersi hanno consentito di poter intraprendere una nuova fase della ricerca volta a considerare quali potessero essere le componenti afferenti alla disciplina del Design dell'Informazione che potessero essere trasferite in un corpus aggiornato di Graphicacy, al fine di rispondere alla DR2. I passaggi intermedi di questa fase sono:

- Individuazione delle implicazioni pedagogiche delle abilità del Designer e dei suoi artefatti;
- Individuazione e Definizione delle competenze del Designer dell'Informazione a partire dall'analisi delle fasi progettuali del Data Design;
- Individuazione e Collocazione delle diverse abilità nei diversi framework internazionali.

Fase 3. Diamante della soluzione

A partire dalle considerazioni e i dati emersi nelle fasi precedenti, ha preso avvio il progetto sperimentale *Everybody [data] Designs*, sviluppato attraverso una collaborazione fra Sapienza – Università di Roma - Dip. di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, l'Università degli Studi "Roma Tre" – Dip. di Scienze della Formazione e l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – Dip. di Educazione e Scienze Umane. Scopo del progetto è stato di indagare il tema dell'insegnamento dell'Information Design da una prospettiva interdisciplinare, con l'obiettivo di rispondere ai quesiti di ricerca DR2 e DR3.

Fase 3.1. Ideazione della soluzione: Strumenti cognitivi e di Valutazione – Design Based-Research e Ricerca-Azione partecipata

In questa fase la ricerca si è concentrata sul ruolo cognitivo dell'artefatto comunicativo-infografico all'interno della dimensione educativa. Questa fase è stata costruita combinando da una parte, uno stadio di ricerca desk volto a comprendere quali potessero essere le metodologie da introdurre al fine di migliorare le capacità cognitive e critiche attraverso l'utilizzo delle infografiche, nonché, il ruolo della valutazione della competenza, e uno stadio di ricerca field, nella quale sono stati progettati e validati attività e strumenti attingendo ai metodi di valutazione della ricerca qualitativa, e nello specifico del *Nominal Group Technique*¹ (Bezzi, 2013). I passaggi intermedi di questa fase sono:

- Individuazione delle metodologie di sviluppo del pensiero critico: Artful-Thinking (Ritchhart, & Church, 2020);
- Analisi delle analogie possibili fra le metodologie individuate e il Data Design Process, e i relativi impatti educativi;
- Progettazione di specifiche attività di stimolazione del pensiero critico a partire dal modello proposto;
- Prima fase di valutazione delle attività dal Nominal Group;
- Seconda fase di valutazione delle attività dal Nominal Group;
- Implementazione delle attività a seguito degli esiti della valutazione;
- Individuazione degli strumenti di valutazione dell'artefatto comunicativo-infografico: rubriche valutative;
- Analisi delle rubriche già esistenti in letteratura;
- Individuazione delle dimensioni della rubrica in base alla letteratura esistente;
- Progettazione di specifiche rubriche sulla base della literature review;
- Prima fase di valutazione delle rubriche dal Nominal Group;
- Seconda fase di valutazione delle rubriche dal Nominal Group;
- Implementazione delle rubriche a seguito degli esiti della valutazione.

Fase 3.2. Ideazione della soluzione: Sperimentazione Pilota – Design Based-Research e Ricerca Azione partecipata

Nota 1. Il Nominal Group Technique (NGT) è definito come un metodo strutturato per il brainstorming valutativo di gruppo che incoraggia i contributi di tutti e facilita un rapido accordo sull'importanza relativa di questioni, problemi o soluzioni.
(Delbecq & VandeVen, 1971)

In questa fase la ricerca ha assunto la sua dimensione più sperimentale, in quanto si è posta l'obiettivo di ideare, sviluppare, prototipare e validare un percorso educativo a partire dalle considerazioni e dai prodotti ricerca progettati negli stadi precedenti. L'architettura metodologica della sperimentazione attinge dal mondo della ricerca sociale e educativa utilizzando il modello ADDIE – *Analys, Design, Development, Implementation, Evaluation* (Morrison, 2010), naturale adattamento del Design Thinking di Rowe (1991). Relativamente ai primi tre stadi del modello ADDIE, i passaggi sono stati:

- Individuazione dei domini cognitivi;
- Sviluppo di una tassonomia dal modello rivisto di Bloom;
- Individuazione del bisogno formativo: Graphicacy e competenza digitale;
- Definizione degli obiettivi formativi: aumento delle capacità critiche;
- Individuazione e Definizione dei contenuti formativi:
- Individuazione delle metodologie educative: Project-Based Learning, Tinkering, Art-Based Learning;
- Individuazione degli strumenti di valutazione: rubriche valutative;
- Progettazione del percorso educativo;
- Sviluppo dei contenuti specifici, learning object.

Successivamente, è avvenuta la sperimentazione pilota volta a validare il percorso e comprendere il valore dell'impatto educativo della somministrazione. Data l'impossibilità di avere il controllo totale delle variabili del campione, in termini metodologici si è optato per un quasi-esperimento (Gribbons & Herman, 1997). La sperimentazione è stata condotta su un campione di 140 studenti – afferenti al Dip. di Educazione e Scienze Umane dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – non-esperti in Design, suddivisi in un gruppo di controllo e un gruppo sperimentale, con l'obiettivo non solo di valutare l'efficacia della somministrazione – valutando i livelli pre-test e post-test relativamente alla capacità di riconoscimento di grafici ingannevoli – ma confrontando le prestazioni ottenute dai due gruppi

in termini assoluti. In particolare, la scelta dei destinatari della sperimentazione ricade per motivazioni, da una parte, di protocollo scientifico – ovverosia la necessità di possedere un campione quanto più possibile controllato dal punto di vista delle variabili e delle competenze in entrata – dall'altra nella volontà di rafforzare le competenze specifiche dei futuri formatori che attraverso la loro mediazione potranno influenzare positivamente le nuove fasce di popolazione. In termini di protocollo, sono stati individuati diversi strumenti di valutazione che hanno contribuito all'analisi generale. Nello specifico:

- Un test di profilazione delle competenze Digitali, composto da 24 item sulla base delle indicazioni del framework di competenza digitale DigComp (Carretero Gomez, Vuorikari, & Punie, 2017);
- Un pre-test, composto da 5 item, nel quale è stato chiesto di identificare la presenza o meno di errori all'interno di quattro visualizzazioni dei dati;
- Un questionario di profilazione in entrata, composto da una sezione legata alle preferenze artistiche, e una alla dimensione psicologica del soggetto basata sul Big Five Questionnaire;
- Le rubriche valutative degli artefatti comunicativi-infografici, evoluzione degli esiti del Nominal Focus Group;
- Un questionario di profilazione in uscita, volto a comprendere il livello di user satisfaction degli utenti rispetto all'esperienza educativa compiuta
- Un post test, analogo al pre-test, nel quale è stato chiesto di identificare la presenza o meno di incogruenze o criticità – e quindi errori – all'interno di quattro artefatti comunicativi.

Ad entrambi i gruppi è stato chiesto di progettare delle infografiche a partire da un brief dato, con la precisazione che al gruppo sperimentale, prima di ogni progettazione, è stata somministrata una sezione del percorso educativo sperimentale. Sono state quindi prodotte ed analizzate un totale di 420 artefatti – 210 per gruppo – incrociando le valutazioni ottenute nelle diverse fasi attraverso le rubriche, e i risultati ottenuti nelle fasi di pre-test, post-test e questionario di pro-

filazione. In sintesi, i passaggi di questo stadio sono stati:

- Individuazione dei criteri di selezione del campione;
- Selezione del campione;
- Costruzione del disegno sperimentale: il quasi-esperimento;
- Definizione e Progettazione degli strumenti di valutazione per la sperimentazione, pre-test e post-test, questionario di profilazione, questionario di user-satisfaction, attingendo dalle discipline della ricerca sociale, pedagogica, psicologica;
- Somministrazione della sperimentazione;
- Raccolta dati;
- Analisi e Interpretazione dei dati;
- Visualizzazione dei dati.

Fase 4. La restituzione della soluzione

Fase 4.1. Il progetto del framework

Attraverso un processo a ritroso, sono stati messi a sistema i dati, le osservazioni e le esperienze della ricerca. In questa fase la ricerca viene riletta attraverso uno sguardo dall'alto, con l'obiettivo di mettere a frutto il percorso fatto nella formulazione di un framework della competenza aggiornato. Vengono presi in considerazione sistemi di valutazione olistici internazionali (QCER) e si propone una nuova tassonomia della competenza e dei domini cognitivi, nonché un syllabus. Le fasi intermedie di questo ultimo stadio sono state:

- Definizione della competenza come linguaggio;
- Individuazione della dimensione linguistica e pragmatica;
- Individuazione del sistema di valutazione olistico: QCER
- Sviluppo del sistema di valutazione olistico per la competenza;
- Applicazione del sistema di valutazione ad un syllabus.

Fase 4.2 Le conclusioni

Nell'ultima fase sono stati restituiti i limiti e le potenzialità della ricerca. Si sono analizzate le possibili criticità e i margini di implementazione, nonché si presentano sbocchi futuri della ricerca.

Reference Quadro Logico

- Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura, Eurydice, (2016). *Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education: overview of education policy developments in Europe following the Paris Declaration of 17 March 2015*. Londra: Publications Office of the European Union.
- Aldrich, F., & Sheppard, L. (2000). Graphicacy; The fourth 'R'?. *Primary Science Review*, 64, 8-11.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, A: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Londra: Pearson.
- Avgerinou, M. D. (2003). A mad-tea party no-more: Revisiting the visual literacy definition problem. In R.E. Griffin, V.S. Williams, & L. Jung (Eds.) *Turning trees* (pp. 29-41). Loretto: IVLA.
- Balchin, W. (1996). Graphicacy and the primary geographer. *Primary Geographer*, 24, 4-6.
- Balchin, W. G. V., & Coleman, A. M. (1966). Graphicacy should be the fourth ace in the pack. *Cartographica*. In *The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 3(1), 23-28.
- Ball, B. J. (2019, ottobre 7). *The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process*. Design Council. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>
- Bezzi, C. (2013). *Fare ricerca con i gruppi. Guida all'utilizzo di focus group, brainstorming, Delphi e altre tecniche*. Milano: Franco Angeli.
- Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Bulger, M., & Davison, P. (2018). The Promises, Challenges, and Futures of Media Literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 10(1), 1-21.
- Caccamo, A., Cortoni, I. (2022 - in pubblicazione). Infodemic, Visual Disinformation and Data Literacy. How to Foster Critical Thinking Through the Emerging Datafycacy Competence. Proceedings of the IIIrd International Conference of Image Learning 2021. Berlino: Springer.
- Cairo, A. (2017). Uncertainty and graphicacy: How should statisticians, journalists, and designers reveal uncertainty in graphics for public consumption?. In Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers* (Translation ed.). Neustadt: Gestalten.

- Cairo, A. (2020). *Come i grafici mentono. Capire meglio le informazioni visive*. Milano: Cortina Raffaello.
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. EUR 28558 EN. Londra: Publications Office of the European Union.
- Cortoni, I. (2020). La Sapienza della Media Education. Sintesi di un percorso di legittimazione pubblica, scientifica e normativa internazionale. In *La prevenzione. Via per un nuovo sviluppo. Il Forum internazionale del Gran Sasso*, vol. 2, pp.79-96
- Cortoni, I., & Presti, V. L. (2018). *Digital literacy e capitale sociale. Una metodologia specifica per la valutazione delle competenze*. Milano: FrancoAngeli.
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. In *Journal of Research in Mathematics Education*, 18, 382–393.
- Danos, X. (2018). *Graphicacy and Culture: Refocusing on Visual Learning*. Loughborough: Design Press Ltd.
- Delbecq, A. L., VandeVen, A. H (1971). A Group Process Model for Problem Identification and Program Planning. *Journal of Applied Behavioral Science*, 7, 466–91.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Eco, U. (1978). *Trattato di semiotica generale*. Milano: Bompiani.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Ferrari, A., & Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Londra: Publications Office of the European Union.
- Fontana, A. (2018). *Fake news: sicuri che sia falso? Gestire disinformazione, false notizie e conoscenza deformata*. Milano: Hoepli. (1^a ed.)
- Freedman, E. G., & Shah, P. (2002). Toward a model of knowledge-based graph comprehension. In M. Hegarty, B. Meyer, & N. H. Narayanan (Eds.), *Diagrammatic representation and inference* (pp. 59–141). Berlino: Springer.
- Friendly, M., & Wainer, H. (2021). *A History of Data Visualization and Graphic Communication* (Illustrated ed.). Cambridge: Harvard University Press.
- Fry, E. (1981). Graphical Literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383–389.
- Gribbons, B., & Herman, J. (1997). *True and quasi-experimental designs*. ERIC/AE digest.
- Hobbs, R. & Tuzel S. (2015) Teacher Motivations for Digital and Media Literacy in Turkey. *National Association for Media Literacy Education (NAMLE) Conference*, giugno 26-27. Philadelphia.
- Horn, R. E. (1998). *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island: MacroVU.
- Huff, D. (2007). *Mentire con le statistiche*. Monti & Ambrosini. (1° ed. 1954).
- Jones, B. (2019). *Avoiding Data Pitfalls: How to Steer Clear of Common Blunders When Working with Data and Presenting Analysis and Visualizations*. Hoboken: Wiley.
- Jones, B. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Boston: Data Literacy Press.
- Kirk, A. (2012, giugno 26). *Article: The 8 hats of data visualisation design*. Visualising Data. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://www.visualisingdata.com/2012/06/article-the-8-hats-of-data-visualisation-design/>
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O. & Stein, M. K. (1990). Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, Learning, and Teang. *Review of Educational Research*, 60, 1–64.
- Manovich, L. (2013). *Software takes command*. Londra: Bloomsbury Academic.
- Manovich, L. (2016). *Info-Aesthetics*. Londra: Bloomsbury Academic.
- Manzini, E., & Coad, R. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation (Design Thinking, Design Theory)*. Boston: The MIT Press.
- Mason, R., Morphet, T., & Prosalendis, S. (2007). *Reading Scientific Images: The Iconography of Evolution* (Pap/Chrt ed.). Città del Capo: HSRC Press.
- McDougall, J., Zezulcova, M., Van Driel, B., & Sternadel, D. (2018). *Teaching media literacy in Europe: evidence of effective school practices in primary and secondary education*. Lussemburgo: Publications Office of the European Union.

McKenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the Test of Graphing in Science (TOGS). *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 571–579

Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.

Morrison, G. R. (2010). *Designing Effective Instruction*. Hoboken: John Wiley & Sons

Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. Natick: A K Peters/CRC Press.

Newman, M., Ogle, D., (2019). *Visual Literacy: Reading, Thinking, and Communicating with Visuals*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.

Nicoletti, G. (2019, giugno 23). Umberto Eco: "Con i social parola a legioni di imbecilli." *lastampa.it*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2021. <https://www.lastampa.it/cultura/2015/06/11/news/umberto-eco-con-i-social-parola-a-legioni-di-imbecilli-1.35250428>

OMS (2020, Settembre 23). *Managing the COVID-19 infodemic: Promoting healthy behaviours and mitigating the harm from misinformation and disinformation*. www.who.int. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, from <https://www.who.int/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>

Paoletti, G. A. (2007). Problems in the integration of text and graphs.

Pereira-Mendoza, L., & Newfound, J. M. (1991). Students' concepts of bar graphs: Some preliminary findings. In *D. Vere-Jones (Ed.), Proceedings of the Third International Conference on Teaching Statistics*.

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (No. JRC107466)*. Londra: Publications Office of the European Union.

Richards, C.J. (1984). Diagrammatics: An investigation aimed at providing a theoretical framework for studying diagrams and for establishing a taxonomy of their fundamental modes of graphic organization. Ph.D. thesis, Royal College of Art, Londra

Ritchhart, R., & Church, M. (2020). *The Power of Making Thinking Visible: Practices to Engage and Empower All Learners*. San Francisco: Jossey-Bass.

Robbins, N. B. (2012). *Creating more effective graphs*. Hoboken: Wiley.

Rogers, S. (2013). *Facts are Sacred*. Londra: Faber & Faber.

Roth, W.M., & McGinn, M. K. (1998). Inscriptions: Toward a Theory of Representing as Social Practice. In *Review of Educational Research*, 68(1), 35–59.

Rowe, P. G. G. (1991). *Design Thinking*. Boston: The MIT Press. (1ª ed. 1984).

Thomson, T. J., Angus, D., Dootson, P., Hurcombe, E., & Smith, A. (2020). Visual mis/disinformation in journalism and public communications: current verification practices, challenges, and future opportunities. *Journalism Practice*, 1-25.

Treccani. (n.d.-a). Correlazione Bravais-Pearson. In *Enciclopedia Treccani*. Ultimo accesso 22 Aprile 2022, URL https://www.treccani.it/enciclopedia/coefficiente-di-correlazione_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/

Unione Europea (2006). *Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente*. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=RO>

Unione Europea (2012). *Communication on The European Strategy for a Better Internet for Children*. Brussels: European Commission. Londra: Publications Office of the European Union.

Unione Europea (2016). *Council conclusions on developing media literacy and critical thinking through education and training*. Londra: Publications Office of the European Union.

Unione Europea (2018). *Audiovisual media in the digital era: An industrial strategy needed to safeguard cultural diversity*. Londra: Publications Office of the European Union.

Unione Europea (2018). *Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

Unione Europea (2021). *Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021–2027*. European Education Area. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://education.ec.europa.eu/it/piano-dazione-per-listruzione-digitale-2021-2027>

Unione Europea. (2005). *Il Consiglio europeo straordinario di Lisbona (marzo 2000): verso un'Europa dell'innovazione e della conoscenza*. www.europa.eu. Ultimo Accesso: 21 aprile 2022.

https://web.archive.org/web/20130206045826/http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c10241_it.htm

Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146–1151.

Wilmot, D. (2002). Investigating Children's Graphic Skills: A South African Case Study. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 11(4), 325–340.

Wilmot, P. D. (1999). Graphicacy as a form of communication. In *South African Geographical Journal*, 81(2), 91–95.

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet* (395), 676.

PARTE 1

Information Design & Disordine Informativo

Storia, Processi e Cause

CAPITOLO 1 Il progetto dell'informazione

ABSTRACT

Dealing with infographics means going back in time, to the origins of man and his latent need to communicate and tell stories. Designing information through images is anything but new (Ciuccarelli, 2014; Lankow, Ritchie, Crooks, 2012), but rather finds its origin in ancient cave paintings, confirming that graphic representation as one of the archetypal tools of information organisation (Roseberg, Grafton, 2012).

Infographics are a communicative artefact that is subject to the rules of communication in terms of process and function. In particular, when the visualisation of information is combined with the journalistic branch it takes on the connotations of news. Data Journalism, i.e. journalism based on data, is a relatively young discipline, which in the last period - thanks to the explosion of Big and Small Data and Datafication phenomena - is gaining worldwide relevance both towards the general public and the scientific sector. Data is not news, but it can become so when Data Journalists/Designers observe and interrogate it carefully and analyse its components and variables. Upstream of these activities lies a specific human performance, namely "the capacity to develop a symbolic language as a symbiosis between the conceptual or cognitive processing functions and the ability to express them" (Monod in Botta, Smith & Anceschi, 2006, p.30). As such, «it is never simply a form of expression: it is a functional tool that is manipulated to achieve desired ends» (Ehse & Lupton, 1988). As a communicative artefact, infographics are subject to communication's functions and permutations depending on the purposes that are defined in the brief, as there is no single way to adequately encode a particular data set (Cairo 2016), but its translation is the result of the accentuation of a phase of the communicative process, as the function is nothing more than the ultimate goal of communication. Moreover, as language, it is subject to the rules of rhetoric.

In the information society in which we live, the final stage is only the beginning of a new communication process, as we ourselves are constantly producers and consumers of information. For this reason, it is important to consider that data is not always the best guide (Huff, 1954/2007), and that to be able to use it at its best requires a certain level of statistical and graphic competence (Cairo in Jones, 2020a) the use of one's own critical thinking in order to avoid misinformation phenomena (Riva, 2018), and the awareness that the formal composition of an infographic as an image «is an important factor, but not primary because in a complex society the meaning of an image is first and foremost the use that is made of it» (Falcinelli, 2014, p.82).

ABSTRACT

Trattare di infografica vuol dire tornare indietro nel tempo, alle origini dell'uomo ed al suo bisogno latente di comunicare e di narrare delle storie. Progettare l'informazione per immagini è tutt'altro che una novità (Ciuccarelli, 2014; Lankow, Ritchie, Crooks, 2012), bensì trova la sua origine nelle antiche pitture rupestri, a conferma che la rappresentazione grafica sia uno degli strumenti archetipali dell'organizzazione dell'informazione (Roseberg, Grafton, 2012).

L'infografica è un artefatto comunicativo che sottostà alle regole della comunicazione in termini di processo e funzioni. In particolare, quando la visualizzazione delle informazioni si unisce al ramo giornalistico esso assume i connotati di notizia. Il Data Journalism, vale a dire il giornalismo basato sui dati, è una disciplina relativamente giovane, che nell'ultimo periodo – grazie all'esplosione dei Big e Small Data e dei fenomeni di Datafication – sta acquisendo una rilevanza mondiale sia nei confronti del grande pubblico, sia del settore scientifico. I dati non sono notizie, ma possono diventarlo quando i Data Journalist/Designer li osservano e li interrogano con attenzione e ne analizzano le componenti, ossia le variabili. A monte di queste attività è presente una prestazione specifica dell'uomo, ossia «la capacità di sviluppare un linguaggio simbolico come simbiosi tra le funzioni di elaborazione concettuale o conoscitive e la capacità di esprimerle» (Monod in Botta, Smith & Anceschi, Smith & Anceschi, 2006, p.30). In quanto tale, «non è mai semplicemente una forma di espressione: è uno strumento funzionale che viene manipolato per raggiungere i fini desiderati» (Ehse & Lupton, 1988). L'infografica, in quanto artefatto comunicativo, è soggetta alle funzioni della comunicazione e permuta a seconda degli scopi che si definiscono in fase di brief, poiché non vi è un solo modo di codificare adeguatamente un particolare complesso di dati (Cairo 2016), ma la sua traduzione è il frutto dell'accentuazione di una fase del processo comunicativo, in quanto la funzione altro non è che l'obiettivo ultimo della comunicazione. Inoltre, in quanto linguaggio, è soggetta alle regole della retorica.

Nella società dell'informazione nella quale viviamo, lo stadio finale è solo l'inizio di un nuovo processo comunicativo, in quanto noi stessi siamo costantemente produttori e consumatori di informazioni. Per tale ragione, è importante considerare che i dati non sono sempre la guida migliore (Huff, 1954/2007), e che per poterli utilizzare al meglio è necessario un certo livello di competenza statistica e grafica (Cairo in Jones, 2020a), l'uso del proprio pensiero critico al fine di evitare fenomeni di disinformazione (Riva, 2018) e la consapevolezza che la composizione formale di una infografica in quanto immagine «è un fattore importante, ma non primario perché in una società complessa il significato di una immagine è prima di tutto l'uso che se ne fa» (Falcinelli, 2014, p.82)

1.1 Visualizzare le informazioni: un'introduzione storica

Come afferma Cairo (2013, p.27) l'ambito della Data Visualization è da considerarsi un «guazzabuglio formativo di concetti, metodi e procedure mutuati da campi diversi». Per poter tracciare un discorso coerente e strutturato riguardo la nascita, lo sviluppo e l'evoluzione del linguaggio infografico è necessario compiere delle precisazioni terminologiche sui termini che ruotano attorno alla settore oggetto di questa tesi. In particolare, si evidenzia un uso indiscriminato – nonché erroneo – dei termini infografica, Data Visualization, Data Design, Information Design e Architettura dell'Informazione (Pometti, Tisconi, 2018). L'Architettura dell'Informazione può essere considerata la disciplina cappello al di sotto della quale si diramano tutte le successive accezioni. Essa si configura come «l'organizzazione semantica e logica di ambienti informativi, sia fisici sia digitali [allo scopo di] aiutare le persone a capire l'ambiente circostante e trovare ciò che stanno cercando, nel mondo reale e online» (Information Architecture Institute, 2013, p.1). Ha pertanto una natura tendenzialmente organizzativa. Le informazioni, una volta organizzate, necessitano di una fase di progetto corrispondente al Design dell'Informazione, definita da Horn (Jacobson, 2000) come la disciplina che coniuga arte e scienza al fine di rendere le informazioni facilmente usabili ed efficaci, attraverso la presentazione, confronto, organizzazione e messa in relazione dei dati (Cairo, 2016).

L'oggetto – o artefatto comunicativo – del Design dell'Informazione, può assumere diverse forme a seconda del contesto e dello scopo. Difatti, «i significati nascono dal contesto sociale, dal luogo [...], dal valore economico, dalle negoziazioni culturali tra emittente e fruitore» (Falcinelli, 2014, p. 215). Numerosi sono gli esempi in letteratura di tassonomie delle forme di visualizzazioni dei dati. Shneiderman (2003) suddivide i dati in sette tipologie, vale a dire mono

- bi - tri dimensionali, temporali, multidimensionali, alberi e reti. Card (1999), modifica leggermente la tassonomia sostituendo i dati multidimensionali con quelli fisici. Keim e Kriegel (1996), utilizzano una classificazione a cinque fattori basate sulle forme di visualizzazione dei dati, mentre Buja et al. (1996) suddividono la tassonomia per fattore di dinamicità o staticità dell'interazione. Wehrend & Luis (1990) propongono una tassonomia in base al compito che la visualizzazione deve assolvere. Chi (2000) applica la propria tassonomia basandosi sulla scomposizione delle tecniche di rappresentazione in quattro fasi: tre legate alla trasformazione dei dati, ed una alle operazioni derivanti dai dati. Pfitzner, Hobbs & Powers (2003) suggeriscono una classificazione multicanale a 5 fattori vale a dire dati, scopi, capacità, contesto ed interazione. Masud et al. (2010), definiscono invece una tassonomia per forme di comunicazione del dato e pertanto del suo scopo, dalla Data Visualization, all'information visualization, fino alla knowledge information. Nel caso oggetto di questa tesi ci si concentrerà sugli artefatti comunicativi denominati Data Visualization e infografica. Se il primo si definisce come rappresentazione e presentazione dei dati per facilitare la comprensione (Kirk, 2019), il secondo è da considerarsi un unicum (Pometti, Tissoni, 2018), nel quale è presente una natura narrativa (Cairo, 2016). Difatti - a prescindere dalla classificazione - non si tratta solamente di mappare un fenomeno, ma di raccontarla attraverso una *storia*.

Il termine 'infografica' deriva dall'accostamento delle parole info - relative al concetto di informazione e che ne determina lo scopo fondamentale vale a dire di generazione e diffusione di informazioni - e dal termine grafica - relativamente alle strutture comunicative con le quali la narrazione della suddetta informazione viene veicolata. In questo senso l'informazione che si genera non è «solo un segno graficamente trattato e depositato su un supporto, ma vive in esso un rapporto osmotico» (Botta, 2006, p.22) fra forma e funzione.

Il significato tecnico del termine è stato ampiamente discusso e definito da studiosi quali Edward Tufte (1982/2001), sottolineando come la visualizzazione dei dati in informazione abbia come carat-

tere principale il fattore della semplicità intesa come accessibilità universale ad un sapere complesso. L'infografica è, in questi termini, «frutto di una scelta di campo linguistica [e] un'operazione di traduzione» (Ciuccarelli, 2014, p. 15) quale facilitatore dell'apprendimento della conoscenza, capace di poter tradurre una lingua ai più sconosciuti - i *dati* - in una nuova lingua e medium meno elitario - l'*infografica* - che tuttavia, come vedremo nei capitoli successivi, è tutt'altro che intuitiva (Cairo, 2013). L'infografica ruota attorno al concetto di informazione, che come definita dall'Enciclopedia Treccani rappresenta un «dato o elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere». In essa la forma e la funzione si sovrappongono (Kirk, 2012), definendo un artefatto terzo - l'infografica - che diviene lo strumento narrante (Munzner, 2014), il medium. L'obiettivo principale del Designer è quello di *raccontare una storia* con la rappresentazione grafica della conoscenza al fine di aumentare il potenziale di apprendimento e la comprensione del pubblico (Cairo, 2013). Tale strumento, non è frutto solo dell'evoluzione della tecnica, dei processi di dataficazione, alla società dei dati e 4.0.

Pertanto, trattare di infografica vuol dire tornare indietro nel tempo, alle origini dell'uomo ed al suo bisogno latente di comunicare e di narrare delle storie, poichè progettare l'informazione per immagini è tutt'altro che una novità (Ciuccarelli, 2014; Lankow, 2013), bensì trova la sua origine nelle antiche pitture rupestri, a conferma che la rappresentazione grafica sia uno degli strumenti *archetipali* dell'organizzazione dell'informazione (Roseberg, Grafton, 2012).

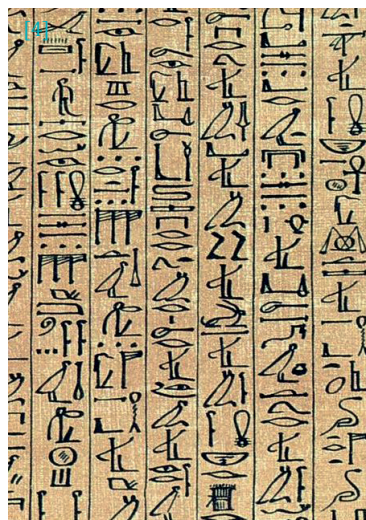
1.1.1 Dalle pitture rupestri all'illustrazione scientifica

Viviamo nell'era delle infografiche, sebbene queste siano antiche quanto l'umanità (Thompson, 2018). Difatti, prime archetipali forme di comunicazione per immagini sono rappresentate dai ritrovamenti all'interno della Caverna di Chauvet-Pont d'Arc in Francia databili intorno al 37.000 a.C. (Sterling, 2018). Nella grotta sono



2. Chauvet-Pont d'Arc - Pitture rupestri raffiguranti animali
© CC BY-SA 2.0

3. Chauvet-Pont d'Arc - Pitture rupestri raffiguranti impronte
© CC BY-SA 2.0



4. Serra de Capivara - Raffigurazione di due animali
© CC BY-SA 2.0

5. Serra de Capivara - Geroglifici corsivi su Papiro di Ani
© Dominio Pubblico

presenti oltre 400 rappresentazioni visuali dal carattere iconico che oscillano fra il figurativismo di numerosi animali [fig. 2] all'astrattismo iconico delle impronte delle mani [fig. 3], fino a culminare con le forme di traduzione visiva astratta – quali ad esempio i dipinti puntinati in ocre rossa – di fenomeni complessi che potrebbero rimandare ad una visualizzazione di una eruzione vulcanica che Nomade et al. (2016) datano come contemporanea alla sua stessa realizzazione. Tale rappresentazione potrebbe esser considerata come la più antica 'infografica' della storia dell'umanità finora ritrovata, in quanto in essa si ritrovano gli elementi chiave che quasi 40.000 anni dopo, Tufte avrebbe teorizzato, vale a dire: chiarezza, precisione, efficacia nonché coerenza del contesto (Tufte, 1982/2001). Ulteriore testimonianza della natura infografica dell'uomo, sono i ritrovamenti a Serra Da Capivara [fig. 4] in Brasile, databili al 36.000 a.C., e successivamente i numerosi reperti a Lascaux, regione della Dordogna nel sud-ovest della Francia, che testimoniano la capacità innata dell'uomo di raccontare per immagini, e la capacità di astrazione sempre maggiore frutto della padronanza dello strumento comunicativo (Menezes, Martinez, 2009).

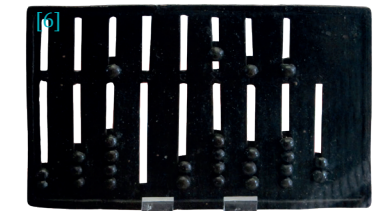
Le forme di rappresentazioni rupestri sono il primo tentativo di raccontare dei fatti attraverso un linguaggio universale. Tuttavia, con il passare dei millenni, l'evoluzione dei popoli, della società e delle singole lingue parlate, ritorna in auge la necessità di trasmissione delle informazioni per una via scritta. Verso la fine del 4000 a.C., ed in contemporanea con i Sumeri, gli Egizi iniziano a tradurre visivamente la loro lingua attraverso un sistema pittografico denominato 'Geroglifico' (Scoville, 2021). Questo sistema è formato – nelle forme più archetipe – da *segni* – detti appunto *grafemi* – il cui significato semantico rispecchia la forma grafica data [fig. 5]. La combinazione di grafemi consente la costruzione di concetti complessi ampliando il ventaglio espressivo (Betrò, 1996). Il sistema egizio si evolve sia dal punto di vista formale, sia dal punto di vista stilistico (Scoville, 2021). La composizione della singola parola è il frutto di tre grafemi: fonetico, pittogrammatico, e determinativo (Ciampini, 2018). I grafemi subiscono con il tempo un processo di evoluzione

formale attraverso quattro fasi, che portano gli elementi figurativi – geroglifici del medio Egitto – a divenire sempre più astrazioni ideogrammatiche – ieratiche e demotiche – fino a culminare con elementi più prossimi a forme di scrittura alfabetiche – copto – frutto dell'influenza nei secoli successivi del mondo greco (Scoville, 2021). Tale linguaggio verrà poi ripreso nel XX secolo da Otto Neurath, per la definizione del suo linguaggio universale per immagini: ISOTYPE (Meggs & Purvis, 2016).

Alla base di qualunque visualizzazione basata sui dati, vi è la sua restituzione in un singolo elemento fondamentale – i numeri – intesi secondo l'Enciclopedia Treccani (n.d.) come «ciascuno degli enti astratti che costituiscono una successione ordinata e che, fatti corrispondere ciascuno a ciascun oggetto preso in considerazione, servono a indicare la quantità degli oggetti costituenti un insieme». A partire da prime forme di puro conteggio delle quantità – ottenute attraverso l'uso di sassolini (Menninger, 2011) – presto si inizia ad evolvere tale struttura in sistemi astratti, ma materici, come gli abaci, quali i modelli romani [fig. 6], giapponesi, cinesi ed arabi. I gettoni utilizzati dai sumeri non hanno solo scopo quantitativo ma anche simbolico, in quanto vengono impressi e cotti su lastre di argilla ed utilizzati come prova del quantitativo da destinare come compenso per un dato lavoro (Menninger, 2011). Il risultato di questa lastra rappresenta la forma arcaica di cifre. L'evoluzione di questo sistema dà avvio al sistema codificato per cifre nel quale su lastre di argilla vengono incisi dei segni attraverso dei calami – la cui sagome corrisponde ad una determinata cifra [fig. 7] – ottenendo così una visualizzazione delle quantità attraverso un alfabeto visivo.

Successivamente i Babilonesi, con la scrittura cuneiforme, migliorarono il sistema grazie all'utilizzo di segni crescenti [fig. 8]. Gli egizi, con i loro geroglifici, sviluppano una loro numerazione con segni dal valore univoco e su base additiva.

Un importante passo nello sviluppo del concetto di infografica, lo si deve sempre agli Egizi con l'inizio delle prime forme rudimentali di geometria. Il termine che oggi conosciamo deriva, tuttavia, dal



[8]

0	10	20	30
1	11	21	31
2	12	22	32
3	13	23	33
4	14	24	34
5	15	25	35
6	16	26	36
7	17	27	37
8	18	28	38
9	19	29	39

6. Abaco Romano in Bronzo
© Sailko

7. Tavoletta d'argilla scritta con un calamo
© Dominio Pubblico

8. Numerazione Babilonese
© CC BY-SA 4.0 - Risani

[9]

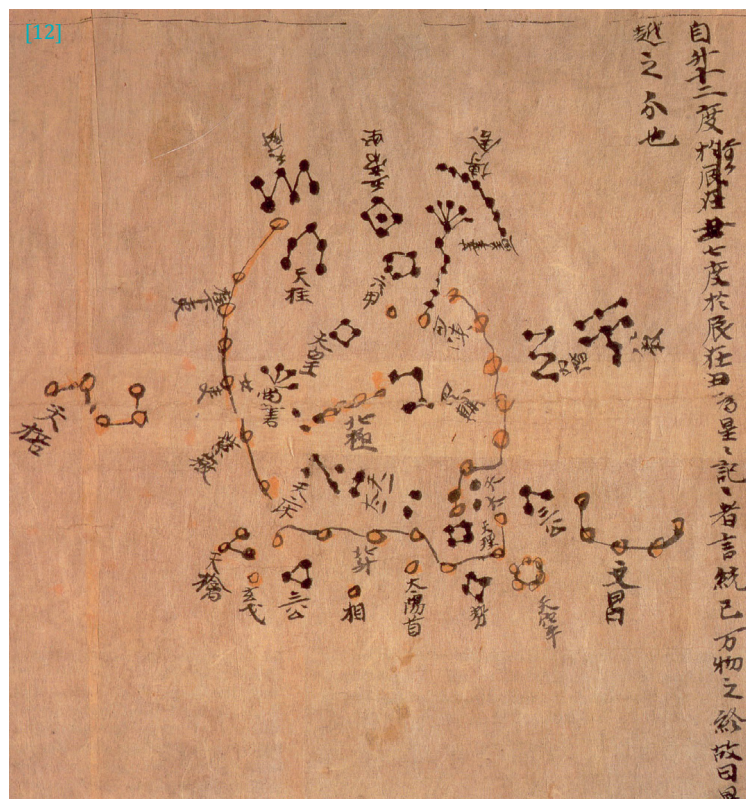
greco – ‘geo’ terra e ‘metria’ misurazione – e consente di comprendere l’origine della disciplina, che nasce in Egitto a causa di questioni fiscali relative a territori vicino al Nilo e la necessità di calcolare correttamente gli spazi agricoli che a causa dei movimenti del fiume mutavano di anno in anno (Pinilla, D’amore, 2020). Nasce così la necessità di mappare il territorio. Alle deduzioni empiriche degli Egizi – che tuttavia riescono a sviluppare calcoli geometrici di forme semplici – si aggiungono gli studi dei greci – tra cui Pitagora – e che culminano con il primo trattato sulla geometria di Euclide del 300 a. C. (Wardhaugh, 2021), segnando l’inizio della Geometria Euclidea.

Le basi della geometria diedero l’incipit a quella che secoli dopo diverrà la cartografia. La più antica rappresentazione di una mappa è stata ritrovata in uno scavo a Catal Huyuk nella Turchia centro-occidentale nel 1963 (Nomade et al., 2016), raffigurante le strade e le case in pianta, adagate sotto il profilo della montagna di Hazan Dag con il suo vulcano in eruzione.

I primi esempi di mappe basate sulla geometria provengono dal mondo greco e Babilonese. In particolare, la *Mappa Mundi di Babilonia*, risalente al 500 a.C., costituisce uno straordinario reperto di storia della cartografia e delle infografiche [fig. 9]. La mappa rappresenta il mondo come due cerchi concentrici, con aree triangolari che si irradiano dal cerchio esterno. L’area all’interno del cerchio interno rappresenta il continente centrale in cui si trovano Babilonia e Assiria. L’area tra i due cerchi è l’oceano terrestre (cosmo). L’area oltre il cerchio esterno è costituita dalle aree triangolari, che sono le regioni inesplorate. Il continente sulla mappa contiene varie forme geometriche che rappresentano luoghi e caratteristiche topografiche (Finkel, 1995). Successivamente, in epoca greco-romana, il *Planisfero di Tolomeo* [fig. 10]. – databile al 150 d.C e ricostruito attraverso il suo libro *Geographia* – visualizza con particolare fedeltà il mondo conosciuto all’epoca (Thrower, 1999).

Oltre alla terra, l’uomo guardò in alto e cercò di mappare anche la volta celeste. Ne è un esempio la mappa di Dunhuang, databile alla





10. Planisfero di Tolomeo, ricostituito dalla Geographia tolemaica (circa 150 d.C.)
© Dominio Pubblico

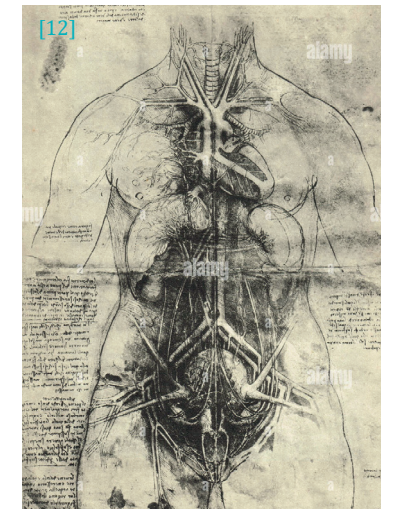
11. La carta celeste di Dunhuang della dinastia Tang
© Dominio Pubblico

dinastia Ting [fig. 11]. La mappa – di forte rilevanza per l'accuratezza e la qualità grafica – include sia stelle luminose che deboli, visibili ad occhio nudo dalla Cina centro-settentrionale, ed è stata probabilmente usata come materiale di riferimento (Bonnet-Bidaud, Praderie & Whitfield, 2009).

Non è solo il mondo esterno ad esser frutto di osservazioni e di mapature. Il corpo umano, lungo i secoli, è stato oggetto di studi anatomici sia per motivi artistici, che di osservazione scientifica (Ford, 1993). In particolare, il periodo rinascimentale è stato caratterizzato dalla riappropriazione della ricerca empirica, delle sperimentazioni e dal naturale desiderio di giungere a nuovi saperi in totale opposizione ai dogmatismi del precedente periodo storico. Gli artisti iniziano a rifiutare l'autorità di Galeno e riscoprire le tradizioni classiche dell'arte greca, vale a dire l'osservazione e rappresentazione delle forme naturali (Hajar, 2011) attraverso l'illustrazione scientifica volta a visualizzare i fatti (Falcinelli, 2014). Leonardo da Vinci – applicando il suo profondo studio di anatomia, matematica, scienza, botanica e geologia per comprendere il funzionamento del corpo umano – è uno dei migliori esempi di quest'epoca. I disegni anatomici di Leonardo del XV secolo sono la prima rappresentazione accurata dell'anatomia umana dopo Erofilo ed Erasistrato. I suoi studi anatomici includono non solo i sistemi scheletrico e muscolare, ma anche gli organi interni – polmoni, fegato, cuore – nella cavità corporea [fig. 12], con un livello di precisione raggiungibile oggi solo grazie alle moderne tecnologie digitali mediche (Capra, 2008).

1.1.2 Dalla grafica statistica alla nascita dell'infografica moderna

Il periodo Illuminista, caratterizzato dalla spinta all'innovazione ed alla ricerca scientifica, vede l'affermazione dell'infografica moderna (Meggs & Purvis, 2016). Nel 1700, gli statistici collaborano con gli incisori per fornire opuscoli grafici con argomenti politici da discutere nelle piazze e nei locali pubblici. Non solo nuove ricerche,



Leonardo di ser Piero da Vinci
Anchiano, 15 aprile 1452
Amboise, 2 maggio 1519

12. La dissezione del sistema arterioso e organi principali di una donna. Disegno anatomico da Leonardo Da Vinci, circa 1510
© Alamy

Joseph Priestly
Birstall, 13 marzo 1733
Northumberland, 6 febbraio 1804

ma anche sistematizzazione dei saperi e della storia, ed è in questo clima che vede la luce la *Carte Chronographique* di Jacques Barbeu-Dubourg [fig. 13] realizzata nel 1753, che a partire dalla Creazione, raffigura il tempo lungo una griglia orizzontale a un asse, con eventi sovrapposti disposti verticalmente (Trettien, 2009); la prima infografica cronologica della storia. Pochi anni dopo, nel 1765, Joseph Priestley pubblica *The Chart of Biography* [fig.14], coprendo un vasto arco temporale, dal 1200 a.C. al 1800 d.C., comprendente due-mila nomi organizzati – secondo il criterio di *fama* – in sei categorie, vale a dire (i) Uomini di Stato e Guerrieri; (ii) Divini e Metafisici; (iii) Matematici e Medici; (iv) Poeti e Artisti; (v) Oratori e Critici; e (vi) Storici e Antiquari (Sheps, 1999). L'attenzione che Priestley rivolge agli eventi storici è il frutto dell'influenza dalla *Chart of Universal History* di Jefferys del 1753 (Rosenberg, Grafton, 2012). Successivamente nel 1769, *The New Chart of History* [fig. 15], racconta la sua visione sistemica della storia sintetizzata nella didascalia presente nell'infografica: *Una visione delle principali rivoluzioni dell'Impero che hanno avuto luogo nel mondo.*

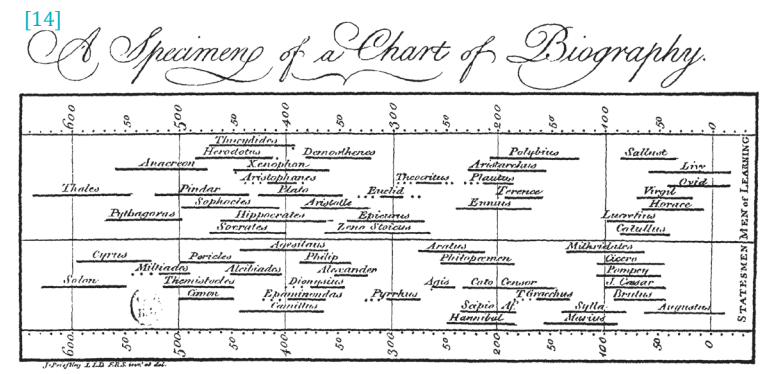
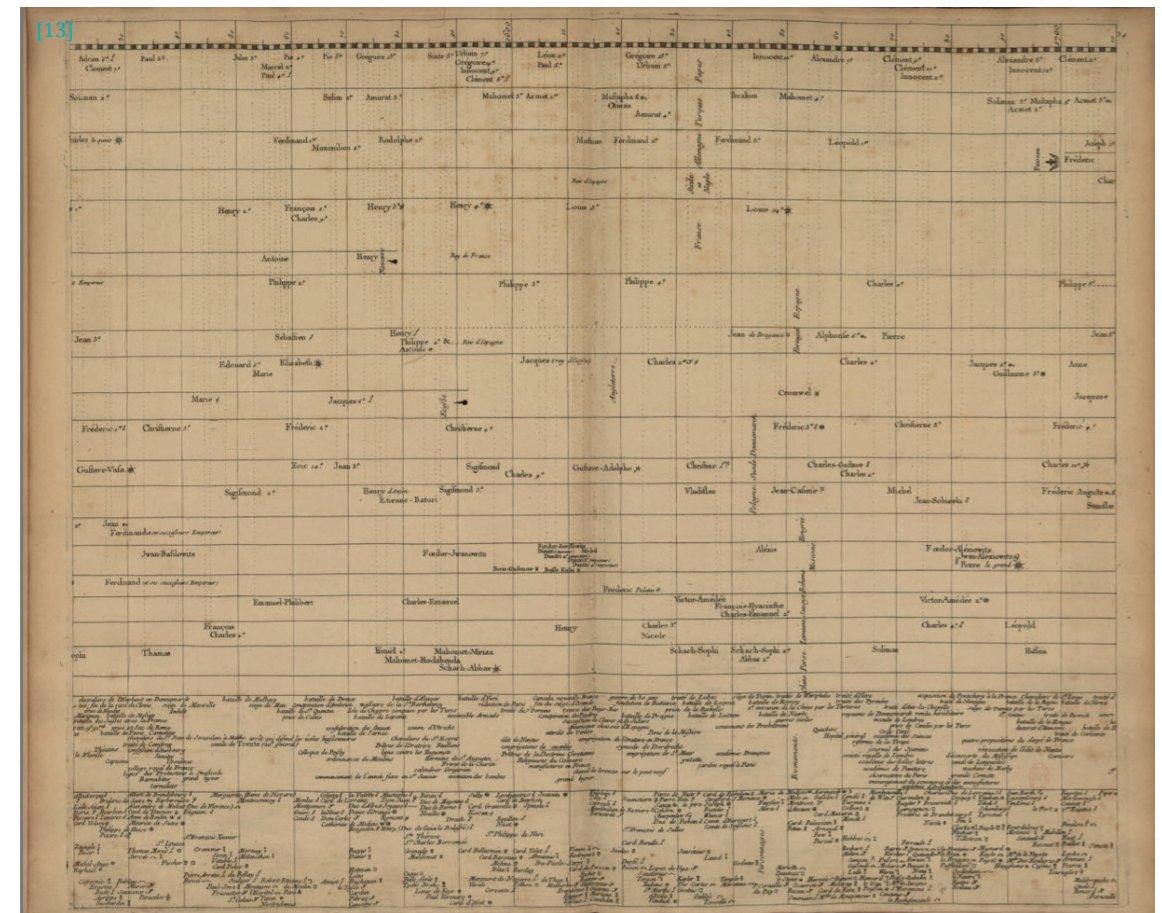
Priestley perfeziona l'approccio di Jefferys introducendo una scala temporale coerente e una serie di convenzioni visive utili per chiarire le origini e le terminazioni di paesi e imperi (Rosenberg, Grafton, 2012). Ispirato dal lavoro di Priestley, nel 1786, William Playfair, ingegnere e statista scozzese, pubblica il libro *The Commercial and Political Atlas*; rappresentando, per mezzo di tavole di rame colorate, le esportazioni, le importazioni e il commercio generale dell'Inghilterra, con una sola vista. A cui sono aggiunti i grafici delle entrate e dei debiti dell'Irlanda, fatti nello stesso modo da James Correy. All'interno di esso si ritrovano alcuni dei grafici che oggi comunemente utilizziamo nelle infografiche e nella Data Visualization come il grafico a barre [fig. 16], ed il grafico a linee [fig. 17] (Rosenberg, 2007).

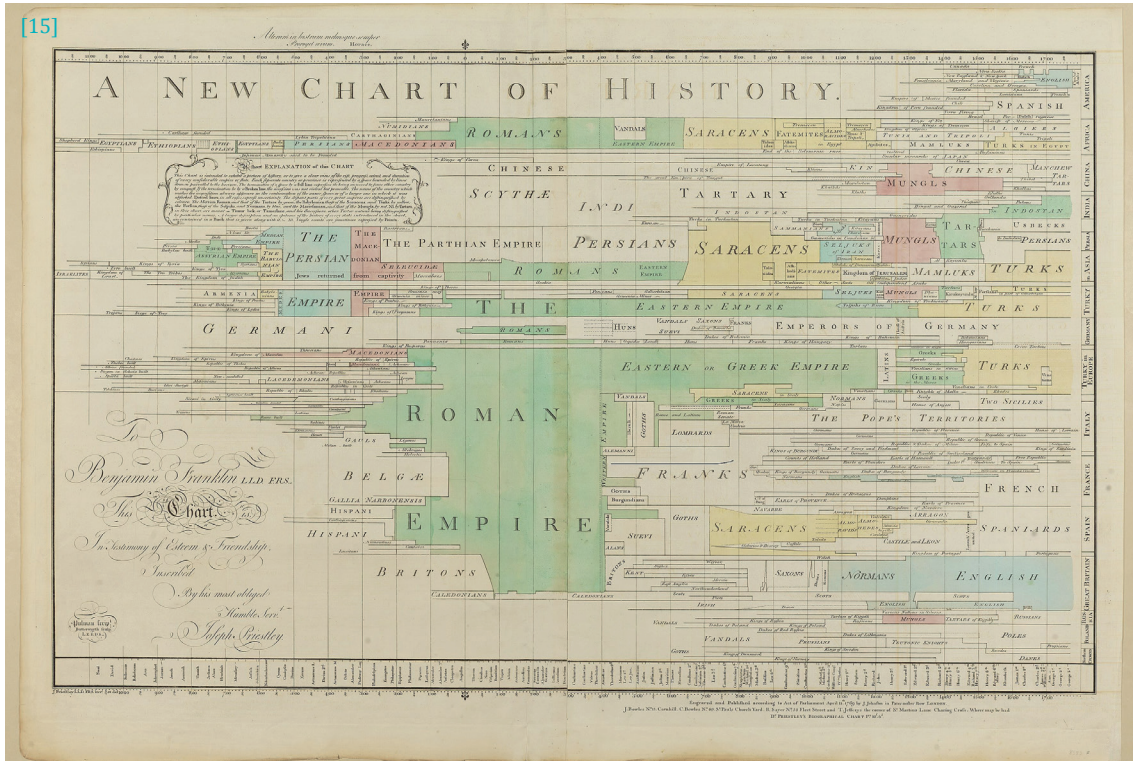
William Playfair
Benvie, 10 marzo 1759
Burntisland, 20 luglio 1823

13. *Carte Chronographique* di Jacques Barbeu-Dubourg
© Dominio Pubblico

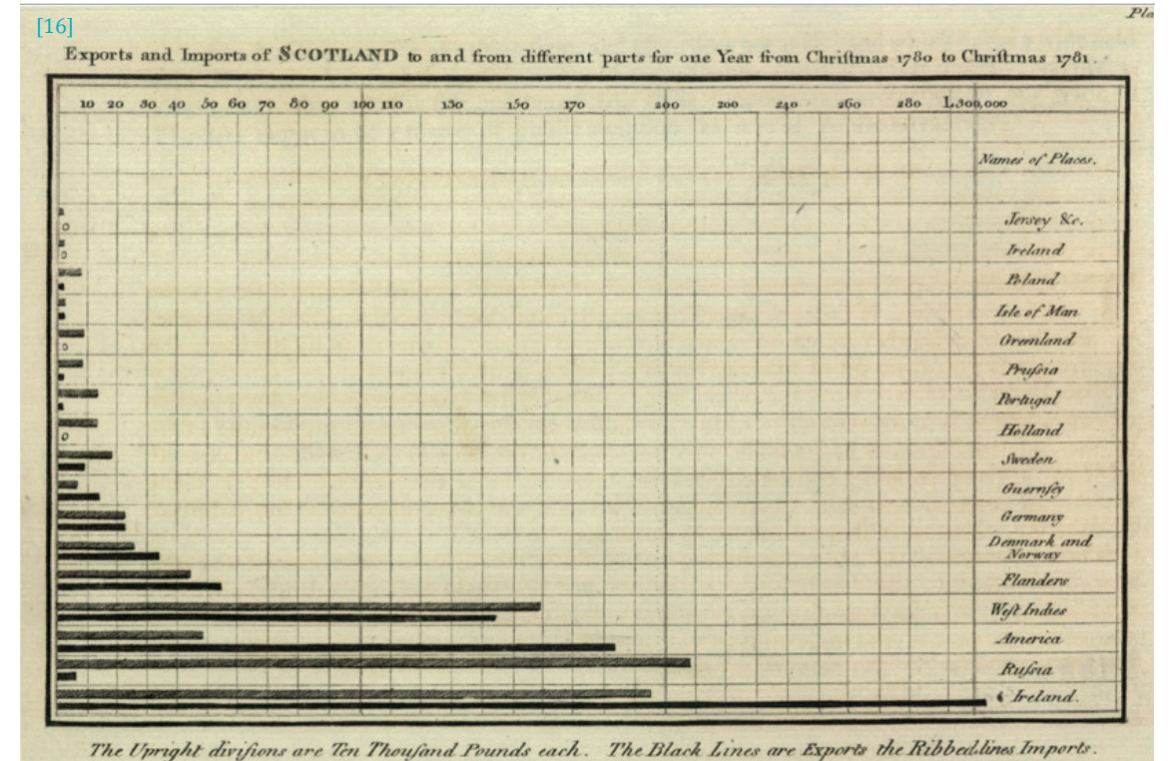
14. *Chart of Biography* - Priestley
Versione riadattata
© Dominio Pubblico

Alla fine del XVIII secolo, grazie alle innovazioni di William Playfair (Friendly, 2008) la popolazione inizia a familiarizzare con le prime visualizzazioni di dati attraverso i grafici a linee, i grafici a barre e infine i grafici a torta.

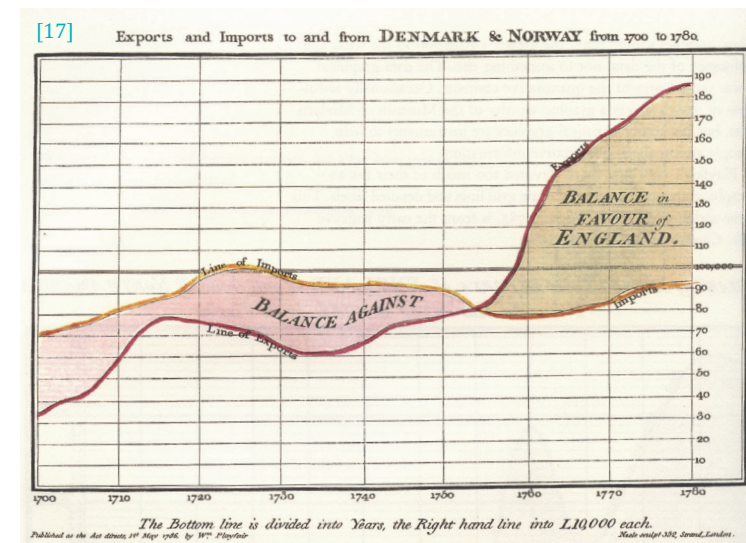




15. A new Chart of Biography - Priestley
© Dominio Pubblico



16. Barchart - W. Playfair
© Dominio Pubblico



17. Linechart - W. Playfair
© Dominio Pubblico

L'infografica nel corso del XIX secolo inizia ad acquisire un ruolo politico, capace di mettere in evidenza fenomeni e correlazioni attraverso la raccolta di dati e la loro messa in scena in forma di visualizzazione (Palsky, 2008). Prime forme archetipali di Data Journalism possono essere ricercate all'inizio del XIX secolo all'interno della redazione del *The Guardian*. Il giornale britannico nel 1821 pubblica una tabella con il numero di scuole a Manchester e Salford, il numero di alunni di ciascuna scuola e la sua spesa media annua (Pidd & Barr, 2021). Tale report evidenzia cifre shock che rivelavano la reale portata della povertà infantile in città. Trapelate da una fonte identificata come "NH", mostrano che le stime ufficiali di 8.000 bambini che ricevono un'istruzione gratuita - un termine approssimativo per la povertà - risultano estremamente imprecise. In effetti, erano quasi 25.000.

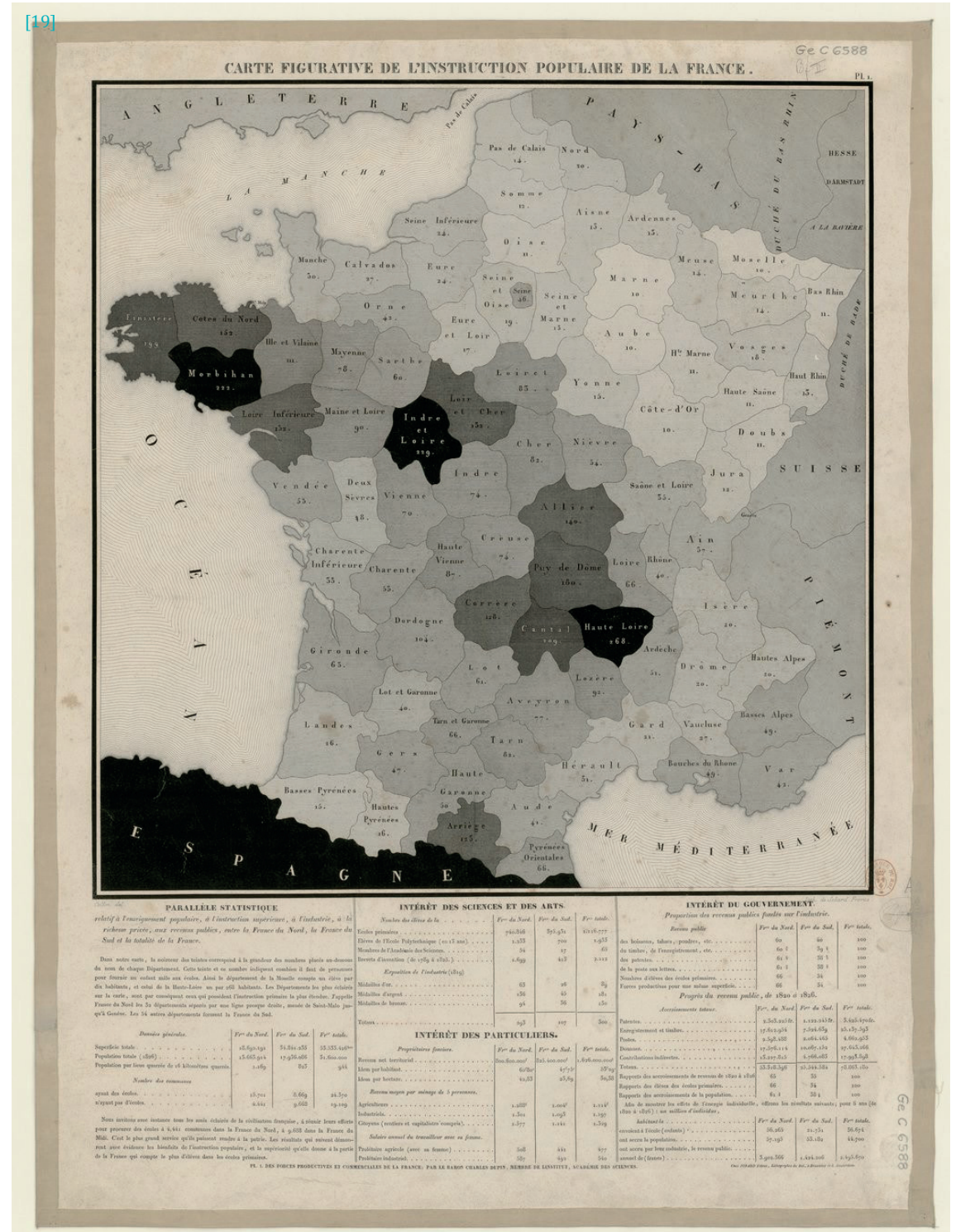
François-Pierre-Charles Dupin
Varzy, 1784
Parigi, 1873

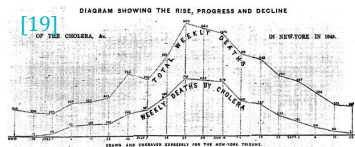
Pioniere del concetto di Data Journalism è François-Pierre-Charles Dupin (Rosenberg, Grafton, 2012). Nel 1826, conduce ricerche sul livello di analfabetismo in Francia nella convinzione che ci fosse una stretta relazione con la prosperità della popolazione (Palsky, 2008) e traduce i suoi dati nella prima mappa Coropletica, nota come *Carte figurative de l'istruzione populaire de la France* [fig. 18]. Attraverso l'utilizzo di una scala di grigi, emerge la disparità del livello di istruzione fra la popolazione del Nord del Sud della Francia.

André-Michel Guerry
Tours, 24 dicembre 1802
9 aprile 1866

L'utilizzo delle infografiche nelle discipline delle scienze sociali emerge con forza quando André-Michel Guerry utilizza i dati su criminalità, alfabetizzazione, suicidio e altre variabili "moralì" «per produrre un lavoro seminale sulla statistica morale della Francia» (Friendly, 2008, pag. 26). Successivamente, nel 1848, Greeley - editore del *New York Tribune* e uno dei fondatori del Partito Repubblicano - pubblica un'inchiesta che mette in evidenza come i rimborsi spese dei viaggi dei membri del parlamento statunitense siano calcolati in base ad un sistema non aggiornato antecedente l'uso dei mezzi di locomozione. Più della metà del contenuto consiste in una tabella che elenca ogni membro per nome con il denaro in migliaia ricevuto rispetto al chilometraggio che il percorso postale gli avrebbe

18. *Carte figurative de l'istruzione populaire de la France* - C. Dupin
© Bibliothèque National de France





Florence Nightingale
Firenze, 12 maggio 1820
Londra, 13 agosto 1910

concesso e la differenza di costo. L'anno successivo, sempre grazie all'opera di Greeley, il New York Tribune pubblica in prima pagina un grafico a linee che traccia i decessi a New York per l'epidemia di colera durante l'estate 1849 [fig. 19] attraverso una tecnica di visualizzazione all'avanguardia per il periodo (Klein, 2016).

Nel 1858, Florence Nightingale, infermiera, statistica e riformatrice, pubblica *Notes on Matters Affecting the Health, Efficiency, and Hospital Administration of the British Army. Founded Chiefly on the Experience of the Late War. Presented by Request to the Secretary of State for War* (Friendly, 2008). All'intero è presente una infografica statistica a colori intitolata *Diagram of the Causes of Mortality in the Army of the East* [fig. 20] che mostra come l'epidemia – responsabile di più morti nel corso della guerra di Crimea che della guerra stessa – possa essere controllata da una varietà di fattori, tra cui nutrizione, ventilazione e riparo.

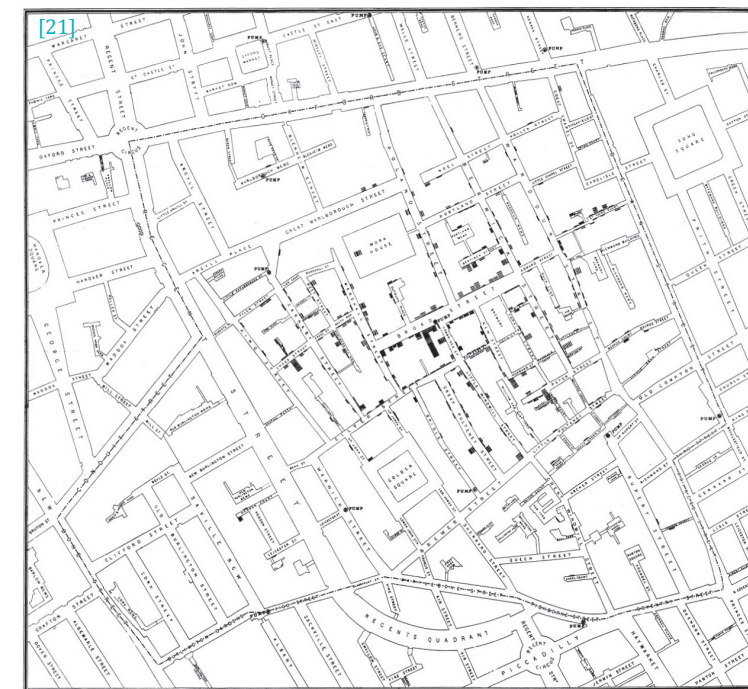
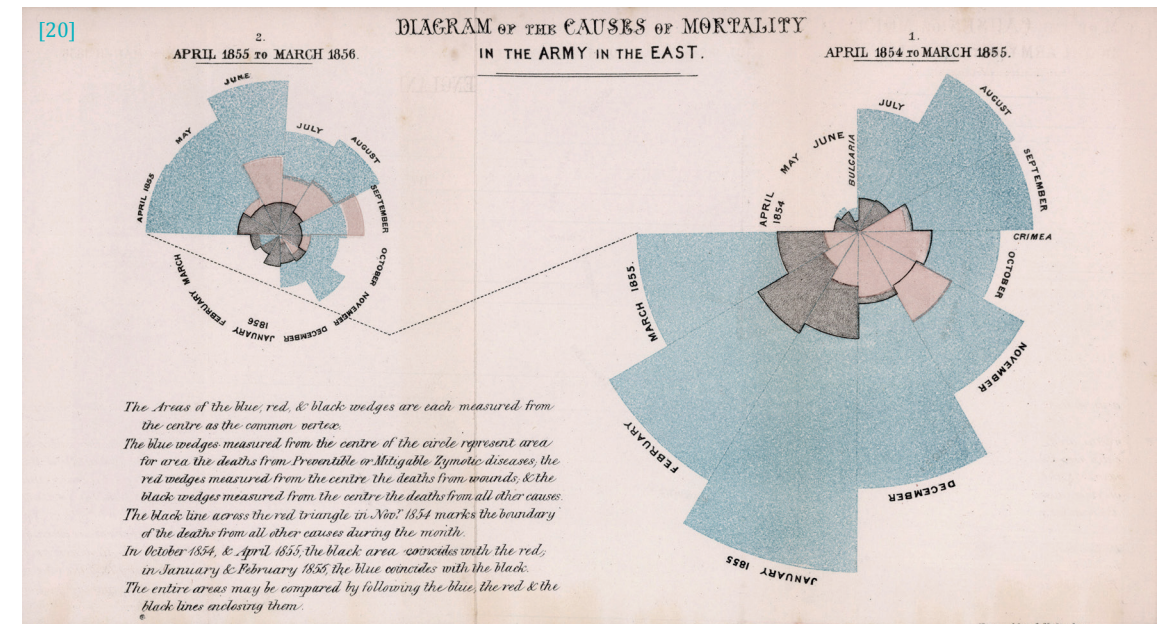
John Snow
York, 15 marzo 1813
Londra, 16 giugno 1858

Nell'agosto del 1854 si verifica a Londra una delle più terrificanti epidemie di colera nella storia del mondo occidentale. La predominante *Teoria del Miasma* sostiene che la malattia si diffonda attraverso l'aria, tuttavia il dottor John Snow intuisce che il pericolo possa provenire dall'acqua (Rogers, 2017). Per sostenere la sua teoria e convincere le autorità locali, Snow mappa i punti in cui la concentrazione dell'infezione da colera è maggiore [fig.21]. Il risultato dà credito alla teoria di Snow, evidenziando un cluster epidemico su Broad Street.

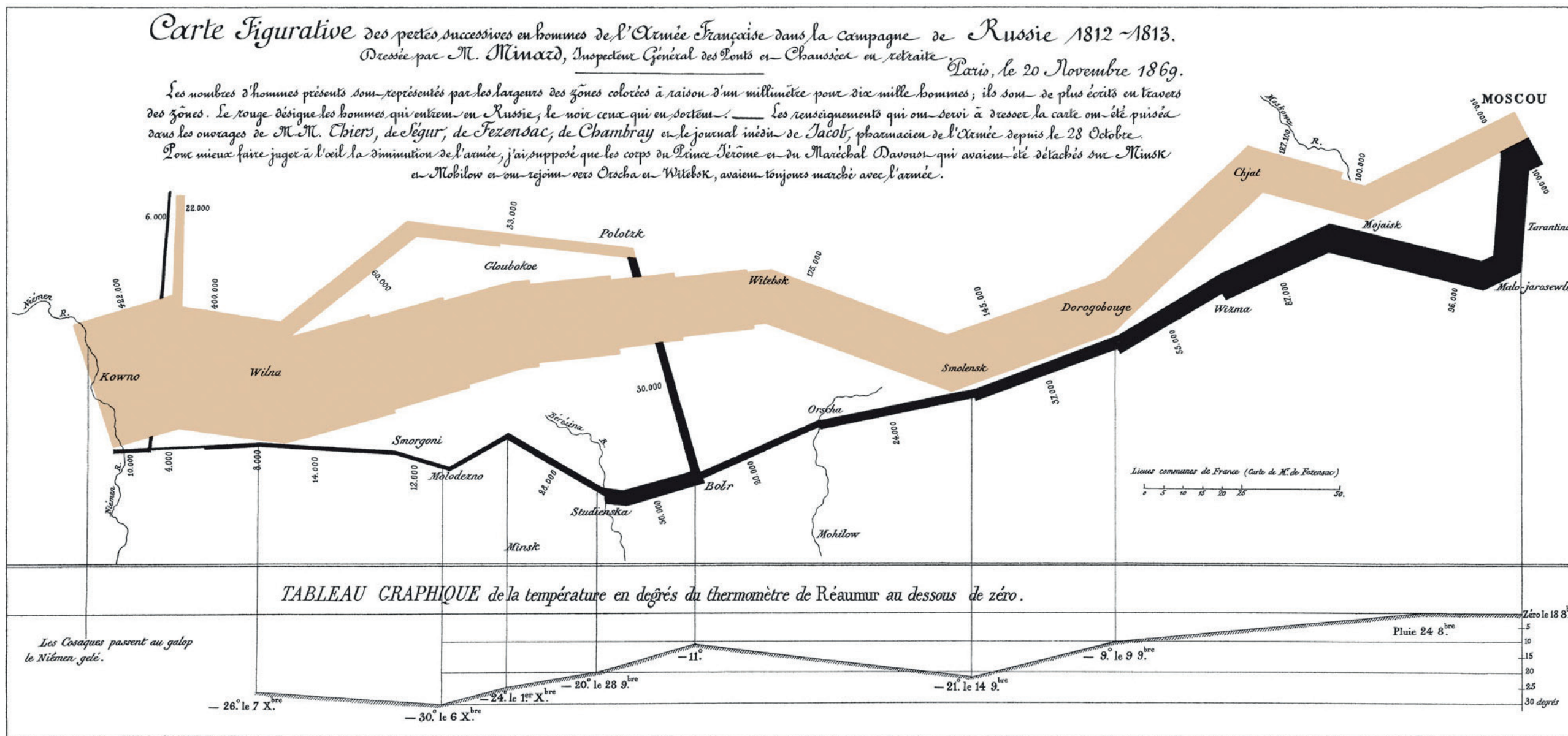
Charles Joseph Minard
Digione, 27 marzo 1781
Bordeaux, 24 ottobre 1870

Successivamente nel 1869, Minard pubblica la *Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie 1812-1813* [fig. 22]. La mappa mostra come l'esercito francese – sotto la guida di Napoleone durante la campagna di Russia del 1812 – subì un gran numero di sconfitte a discapito di quanto erroneamente raccontato dalla storia. Minard presenta l'avanzata dell'esercito sotto forma di un grafico che rappresenta sia un movimento geografico nel tempo, sia la sua dimensione decrescente (Lankow, 2013): la prima *mappa di flusso*.

19. Diagram showing the rise, progress and decline of Cholera - New York Post
© Dominio Pubblico



20. Diagram of the Causes of Mortality in the Army of the East - F. Nightingale
© Pubblico Dominio
21. Cholera Map - J. Snow
© Pubblico Dominio



21. Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie - M. Minard
© Dominio Pubblico

1.1.3 Dal linguaggio universale per immagini al Data Journalism

Harry Charles Beck
Londra, 4 giugno 1902
Southampton, 18 settembre 1974

Ad Harry Beck si deve la riprogettazione della mappa in uso per le metropolitane, definendone il modello che utilizziamo oggi quotidianamente [fig. 22]. Beck presume che i passeggeri della metropolitana non siano tanto interessati all'accuratezza geografica quanto piuttosto a trovare la via d'uscita da una stazione all'altra (Meggs & Purvis, 2016). La versione di Beck rinuncia alla precisione della scala – ovvero ad una fedele rappresentazione delle distanze e delle forme geografiche reali – in favore di una maggiore chiarezza e leggibilità. Le distanze relative sono volutamente alterate, i tratti raddrizzati e schematizzati. Quella di Beck, infatti, non è una mappa in senso stretto quanto piuttosto un diagramma (Friendly & Weiner, 2021).

Otto Neurath
Vienna, 10 dicembre 1882
Oxford, 22 dicembre 1945

Nel 1921, Otto Neurath progetta ISOTYPE [fig. 23], un sistema per presentare i dati statistici in forma pittorica per renderlo più accessibile a persone non alfabetizzate al linguaggio statistico (Oliveiro, 2006). L'idea è di presentare i dati sociali e economici in una forma simbolica comune e continua, in modo che chiunque possa capirli (Vossoughian, Camp & Neurath, 2008). Per fare ciò, Neurath semplifica e standardizza le forme grafiche in un sistema visuale-semantico codificato. Alla base del progetto non vi è la volontà di sostituirsi al linguaggio verbale e scritto ma, piuttosto, di supportare il processo di apprendimento nei bambini come parte di un approccio all'insegnamento basato sull'immagine (Oliveiro, 2006). Una forma di alfabetizzazione statistica, la *Builtstatik*.

Otl Aicher
Ulm, 13 maggio 1922
Günzburg, 1 settembre 1991

Nel 1972, in Germania, si tengono i Giochi Olimpici. Otl Aicher, in qualità di commissario responsabile del Design, è intenzionato a far acquisire all'evento un'identità visiva radicalmente diversa rispetto ai Giochi del 1936 (Meggs & Purvis, 2016). Partendo dall'esperienza di Neurath, Aicher dà vita ad un sistema universale standardizzato fortemente flessibile e inclusivo, attraverso l'applicazione di un numero modesto di semplici elementi universali di comunicazione quali il colore, i pittogrammi, il carattere tipografico, il formato e



22. Metro Tube Map - H. Beck
© Dominio Pubblico

23. Great War - O. Neurath
© Visualitica.it

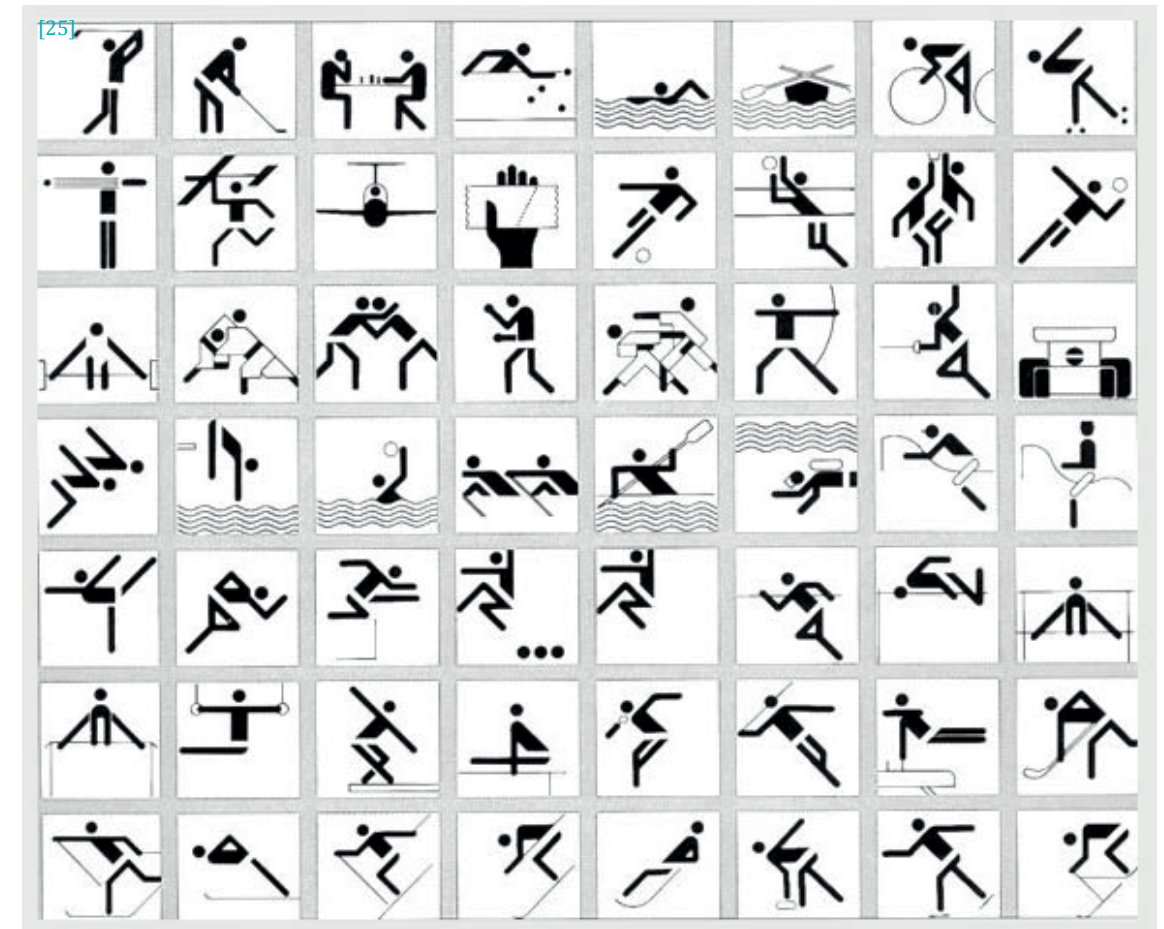
griglia di progettazione; un linguaggio pittorico universale internazionale, senza tempo e facilmente assimilabile [fig. 25] (Traganou, 2017).

La CBS fu la prima ad utilizzare strumenti di Computer-Assisting Report (CAR), fornendo i risultati e i sondaggi delle precedenti elezioni presidenziali attraverso l'elaborazione di un Remington UNIVAC, uno dei primissimi computer (Cox, 2000). Tale evento da inizio all'era del Computer-Assisting Reporting, l'antenato del Giornalismo di precisione e successivamente, del Data Journalism. In particolare, si deve a Philip Meyer, ed al suo libro *Precision Journalism: A reporter's Introduction to Social Science Methods* (Meyer, 2002), l'introduzione del concetto di Giornalismo di Precisione, e della sistematizzazione metodologica del metodo scientifico applicato al giornalismo, grazie al quale riesce a far emergere le reali cause delle rivolte avvenute a Detroit nel 1967. Il termine coniato da Meyer, si pone in maniera antitetica al movimento definito come *New Journalism* (Wolfe, 2008), vale a dire di una nuova forma di giornalismo più accattivante e coinvolgente basato su i principi dello storytelling e della narrazione. Risultano esponenti del primo, Philip Meyer, Bill Dedman e Steve Doig mentre Tom Wolfe e Gay Talese per il giornalismo narrativo. La tesi di Meyer (2002) è che il giornalista non abbia nulla a che vedere con la dimensione narrativa del romanzo, poiché la notizia deve essere il frutto di dati oggettivi e non interpretabili. Tale approccio cambia il ruolo stesso del giornalista che, secondo McCombs et al. (1981), non ha più bisogno di setacciare a mano documenti per trovare notizie, bensì saper interrogare correttamente un database per avere tutte le risposte.

Dal Design editoriale, alla fotografia al giornalismo di precisione, in questo periodo la notizia – in quanto artefatto – subisce innovazioni in ogni reparto. Peter Sullivan definisce – grazie al suo lavoro all'interno della redazione del *Sunday* (Lankow, 2013) – un nuovo concetto di giornalismo, andando a sostituire un approccio più illustrativo e figurativo ad uno realmente basato sulla manipolazione e traduzione dei dati.

Philip Meyer
Deshler, 27 ottobre 1930

Peter Sullivan
Shrewsbury, 30 novembre 1976



25. Munich 72 - Olimpiadi. Sistema di pittogrammi. O. Aicher
© Searchsystem.co

Edward Tufte
Kansas City, 14 marzo 1942

I lavori di Edward Tufte sulla progettazione delle informazioni hanno cambiato il modo in cui percepiamo le presentazioni grafiche dei dati ed è ampiamente riconosciuto come uno dei padri della moderna visualizzazione dei dati (Cairo, 2016). Sebbene il suo lavoro si concentri molto su statistiche, business intelligence e Design delle informazioni, Tufte ha svolto un lavoro encomiabile nel definire come le infografiche dovrebbero essere utilizzate quando applicate in un contesto mediatico. Famose sono le sue lotte contro le *chartjunk* (Tufte, 1982/2001), vale a dire le aberrazioni grafiche che nascondono lo scopo principale della visualizzazione, ossia la chiarezza informativa e l'accessibilità.

Nigel Holmes
Swanland, 15 giugno 1942

Esempio del *chartjunk* ed aspramente criticato da Tufte, è Nigel Holmes. A partire dal 1966 i suoi lavori sono apparsi in numerosi magazine quali *New Scientist*, *Radio Times*, *The Observer*, *Daily Telegraph*, e *The Times* (Heller, 2006). Lo stile di Holmes è dichiaratamente illustrativo, con una traduzione dei dati che unisce satira e comicità espressiva [fig. 26]. Come dichiarato dallo stesso Designer (Heller, 2006), all'inizio subì diverse ostruzioni per l'utilizzo così 'estremo' del linguaggio illustrato che lui stesso definisce *explanation graphics* - vale a dire immagini che chiariscono il significato dell'articolo - nella trattazione delle informazioni.

Amanda Cox
Michigan, 1980

Il lavoro di Amanda Cox è strettamente legato alla sua collaborazione con il *New York Times*. Le infografiche realizzate sono frutto di intuizioni profonde ed elaborazioni dei dati a partire dalle caratteristiche intrinseche del dataset (Errea, 2017). Diversi i temi affrontati, dalla politica, ai rapporti socioeconomici, con una costante attenzione rivolta alla chiarezza e alla trasparenza delle informazioni.

Gli anni '90 del secolo scorso, segnano l'affermarsi del CAR come metodo investigativo del giornalismo. Come afferma Anderson (2013) lo scopo è di far emergere - attraverso i dati - le criticità della società lavorando sulle zone d'ombra della politica. La vocazione d'inchiesta sociale del CAR tende in questi anni ad ampliarsi anche a fatti di cronaca, di welfare, di istruzione (Parasie & Dagiral,

[26]

Economy & Business

Carter Considers a Gas Tax

Despite some tough consequences, a promise of benefits at home and abroad

One of the most discouraging aspects of the Iranian crisis is how little it has moved the U.S. Government to counter the energy threat by taking dramatic action to conserve oil. Not only does the trauma in Tehran threaten at any moment to choke off deliveries of nearly 3 million bbl. of crude per day to an oil-thirsty world, but it increasingly jeopardizes petroleum supplies throughout the Middle East. U.S. Government officials calculate that a widespread upheaval in the Persian Gulf could quickly cut U.S. imports by 4 million bbl. per day, or more than 22% of total consumption. On another front, the 13-nation OPEC cartel, which has raised petroleum prices by some 1,600% since 1970, is preparing to lift prices yet again when it meets next week in Caracas. Meanwhile Congress continues to dither and quibble over President Carter's five-month-old energy package.

But there was a small glimmer of hope in Washington last week. Showing welcome signs of moving more directly and forcefully to curb energy use, the White House was considering a high federal excise tax on gasoline, perhaps as much as 50¢ per gal.

Gasoline consumption is the root cause of the nation's petro-woes, and any move to curtail it substantially would have broad and deep economic consequences. Though rising prices and the slowing economy have cut gasoline use by 4.7% this year, the fuel still accounts for just under 40% of the 18 million bbl. of oil that the U.S. burns each day. The Administration estimates that an immediate 50¢ boost in the cost of gasoline, which now sells at an average for all grades of \$1.04 per gal., would cut consumption by 7%, the equivalent of about 500,000 bbl. of crude per day.

Though advocates of continued price controls often dispute the point, evidence proves that rising gasoline prices reduce consumption. Studies by Economist Alan Greenspan and others show that when prices go up 10%, gas sales drop from 1.5% to 2% per licensed driver. Argues Greenspan: "It is clear that a very large part of the driving public consciously or unconsciously is quite sensitive to price." A cut in consumption of the size that would result from a 50¢ per gal. tax would pay important dividends both domestically and internationally. In the U.S. it would amount to an immediate and forceful warning to all Americans that energy conservation is now a national imperative. Overseas it would help loosen the world market for petroleum, make it at least somewhat more difficult for OPEC to raise prices, reduce prices on the spot market and send a signal to the U.S.'s increasingly skeptical allies that the nation is exercising leadership to curb energy use. Even with a 50¢ tax, Americans would still have a comparatively easy ride; most Europeans, Japanese and other non-Americans pay \$2 or more for the fuel.

A big gasoline tax would be about the nation's strongest weapon, short of rationing. Under a timid law passed in October, rationing cannot be imposed until either Congress approves it or the President is able to declare that the nation faces an immediate threat of a 20% oil-supply shortfall. By that time waiting lines at service stations probably would reach to the horizon. Even then, Congress could overrule the President and block rationing.

Last week the Administration disclosed the details of its proposed emergency rationing plan. Each registered vehicle would be limited to a fixed number of gallons per week, and any driver who did not use his quota could sell his ration coupons on a "white market" for whatever the traffic would bear. Congress rejected a similar scheme last May, and adoption of almost any rationing plan is not expected before next autumn—unless Middle East oil is cut off.

Compounding the sense of drift, Energy Secretary Charles Duncan made public a confusing state-by-state conservation plan that calls for holding 1980 gasoline consumption to about 7 million bbl. per day, just about where economists expect it to be anyway. In an embarrassingly typical DOE bungle, the targets set for New York, New Jersey and Connecticut during the first three months of next year would allow drivers in those states to increase their auto usage.

Almost in desperation, the White House for the past month has been examining a consumption-cutting tax on gasoline. In late October, an Administration task force headed by Deputy Energy Secretary John Sawhill began looking at what the U.S. could do in event of a ma-

Year	Oil cost per barrel
1970	\$10
1971	\$10
1972	\$10
1973	\$10
1974	\$10
1975	\$10
1976	\$10
1977	\$10
1978	\$10
1979	\$10
1980	\$10
1981	\$10
1982	\$10
1983	\$10
1984	\$10
1985	\$10
1986	\$10
1987	\$10
1988	\$10
1989	\$10
1990	\$10
1991	\$10
1992	\$10
1993	\$10
1994	\$10
1995	\$10
1996	\$10
1997	\$10
1998	\$10
1999	\$10
2000	\$10
2001	\$10
2002	\$10
2003	\$10
2004	\$10
2005	\$10
2006	\$10
2007	\$10
2008	\$10
2009	\$10
2010	\$10
2011	\$10
2012	\$10
2013	\$10
2014	\$10
2015	\$10
2016	\$10
2017	\$10
2018	\$10
2019	\$10
2020	\$10
2021	\$10
2022	\$10
2023	\$10
2024	\$10

Source: Petroleum Industry Research Foundation
TIME Chart by Nigel Holmes

TIME, DECEMBER 17, 1979

2013). Una nuova generazione di giornalisti – in particolare negli Stati Uniti d'America – inizia a formarsi grazie all'operato del NICAR – National Institute for CAR – che dal 1989, si focalizza nelle abilità pratiche di acquisizione e analisi di informazioni elettroniche, offrendo inoltre – successivamente all'avvento e diffusione di internet e degli open data – librerie di database contenenti dati governativi su una vasta gamma di argomenti.

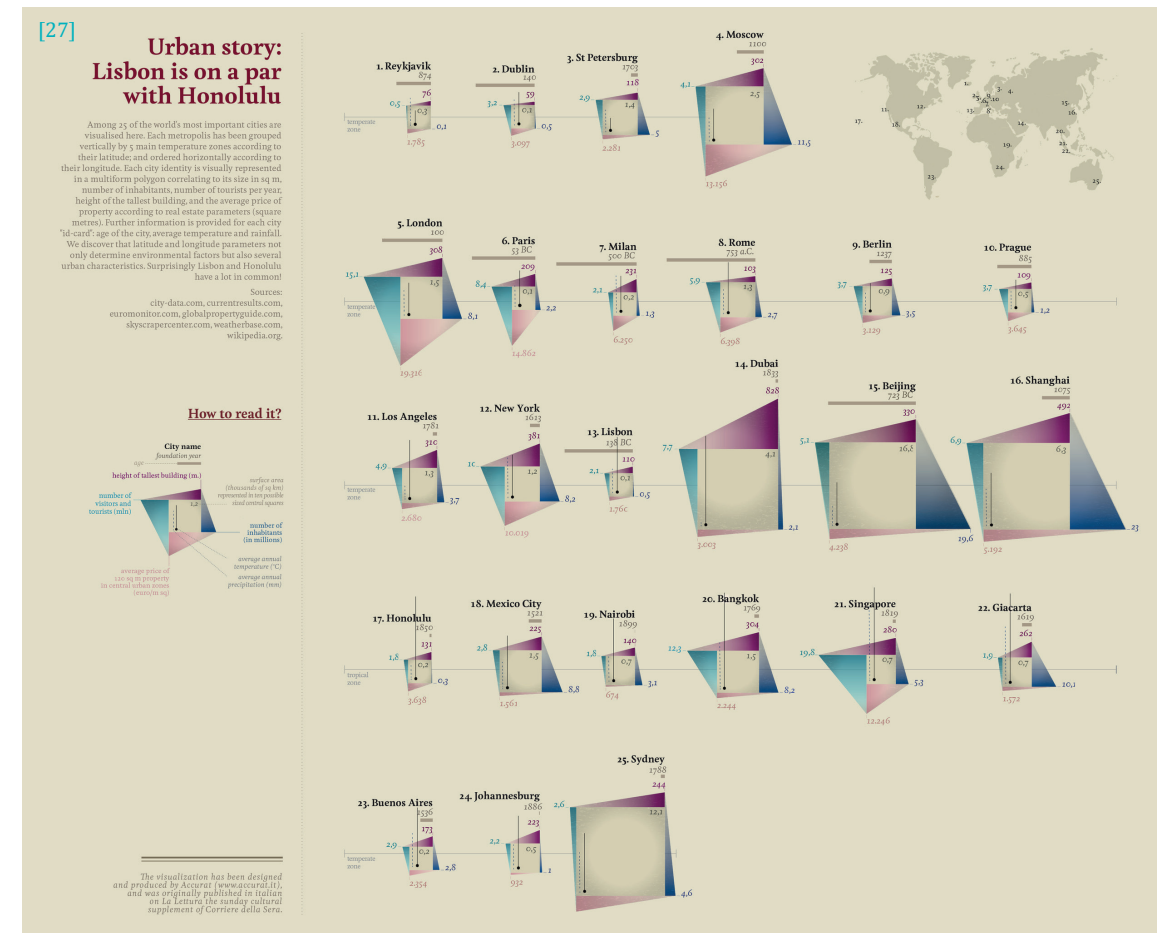
Simon Rogers
Inghilterra, 24 dicembre 1967

L'avanzamento tecnologico portato dall'avvento di internet provoca un aumento sostanziale nel numero di articoli riferiti al Giornalismo di Precisione (Houston, 1996). Gli anni 2000 definiscono il ruolo di capofila del *The Guardian*, e in particolare della figura di Simon Rogers, nell'affermazione del Data Journalism. Si deve infatti al giornale britannico, il merito di aver coniato il termine Data Journalism. Nel 2009, Simon Rogers avvia il *The Guardian Datablog*, il primo al mondo del suo genere. Avviato come database, il blog racconta storie con i dati attraverso visualizzazioni interattive con lo stesso impatto – se non superiore – del giornalismo scritto (Turner, 2022). Rogers e il *The Guardian* – nell'ottica di una democratizzazione e accesso libero alle informazioni, creano attorno a loro una community online interdisciplinare con lo scopo di non di consumare storie, ma di creare e generare nuovi fatti (Duncan, 2021), riuscendo a trasformare il Data Journalism, da fenomeno di provincia a una prassi consolidata nel giornalismo (Rogers, 2021).

Attraverso il Data Journalism si assiste ad un radicale cambiamento del concetto di dato stesso. L'unità minima dell'informazione non viene più considerata solo relativamente al mondo della scienza ed ai fenomeni quantitativi. Si inizia a mappare il sapere, la letteratura sino a giungere agli stessi stati d'animo ed emozioni. La visualizzazione dei dati, a partire dagli '10 del XXI secolo, grazie anche al lavoro de 'Le Mappe del Sapere' de *Il Corriere della Sera* [fig. 27], ed in particolare al lavoro di G. Lupi, segna il passaggio all'era del *Data Humanism* (Pometti, Tissotto, 2018). Tutto può essere visualizzato: da Kant a Pavarotti. È l'esplosione della *Datafication*. Sempre in Italia, il Visual Journalism, di Francesco Franchi [fig. 28], prima attra-

Giorgia Lupi
1982

Francesco Franchi
Milano, 22 marzo 1982



27. Urban story - G. Lupi per *Corriere della Sera*/*La Lettura*
© giorgialupi.com

<https://www.ams-institute.org/>

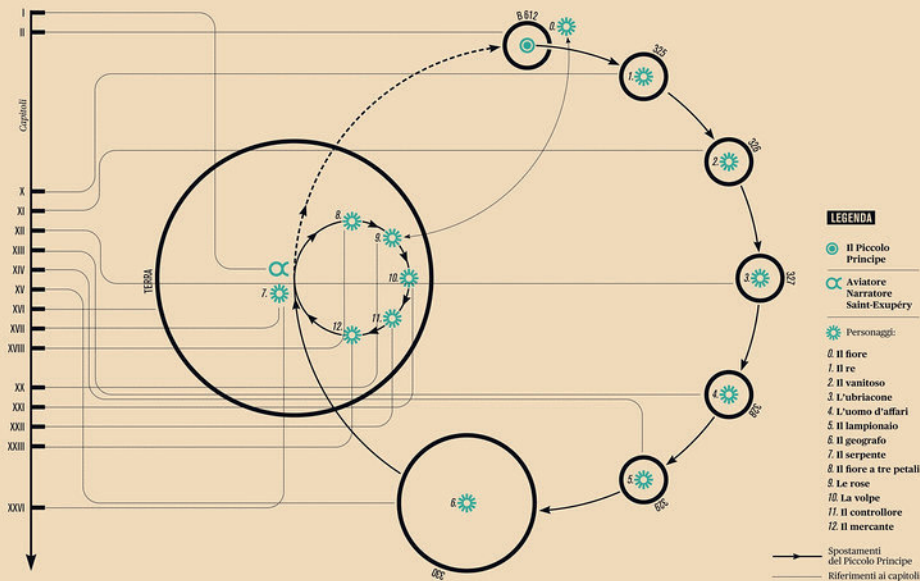
[28]

IL GLOBAL AGENDA

Letteratura grafica

– Traduzioni bidimensionali di classici

DI – Francesco Franchi



Antoine de Saint-Exupéry

“IL PICCOLO PRINCIPE” (1943)

Il racconto *Le Petit Prince* è stato tradotto in oltre 150 lingue e dialetti. In Italia si trova in varie edizioni, per informazioni: tepetitprince.com

Il *Piccolo Principe* – indicato nel grafico con il simbolo – intraprende un viaggio per scoprire il mondo al di fuori dell'asteroide B 612 su cui abita con un fiore -0-. Il grafico ripropone l'itinerario del protagonista del libro di Antoine de Saint-Exupéry: un percorso circolare che si conclude al punto di partenza. Durante questo viaggio il *Piccolo Principe* conosce i diversi personaggi che popolano i piccoli asteroidi visitati (chiamati 325, 326, 327, 328, 329 e 330): microcosmi in cui l'unico abitante è chiuso in un circolo autoreferenziale. Infine, su suggerimento del geografo -5-, il Principe visita la Terra. A ogni spostamento corrisponde un incontro da cui il protagonista ricava un insegnamento. L'introduzione di ogni personaggio segna l'inizio di un nuovo capitolo – indicato nella barra a

sinistra-. Quando il *Piccolo Principe* arriva sul nostro pianeta comincia una sequenza di incontri che si concluderà là dove era iniziata: con il serpente -7-, figura chiave nel ritorno a casa. Qui conosce anche il *Narratore* -C-, un pilota bloccato nel deserto dall'avaria del suo aeroplano. È a lui che racconta tutti i momenti salienti del suo viaggio. Come l'incontro con la volpe -10-, che fa capire al *Piccolo Principe* l'unicità del rapporto di amicizia con il suo fiore. È anche per questo motivo che lui decide di ritornare sull'asteroide B 612, chiudendo così un perfetto cerchio di vita ed esperienza.

LE PRECEDENTI “RILETTURE” GRAFICHE
Nei numeri precedenti di *IL* abbiamo pubblicato le rielaborazioni grafiche di: Jorge Luis Borges (*Tlön, Uqbar, Orbis Tertius*) e Thornton Wilder (*Il lungo pranzo di Natale*)



Antoine de Saint-Exupéry

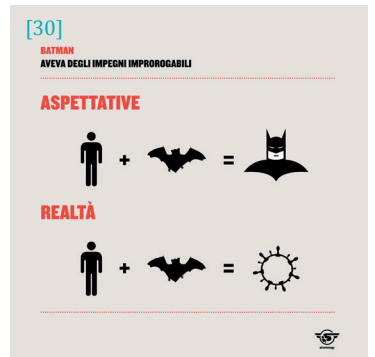
Lione, 29 giugno 1900
Mar Tirreno, 31 luglio 1944

Antoine de Saint-Exupéry era pilota di professione, civile e militare. Nel 1935 fu realmente protagonista di una avaria, in pieno deserto del Sahara: fu ritrovato e salvato quando era quasi morto

APP / Gnom Her

verso *La lettura* e successivamente con i suoi lavori al *Sole 24Ore* ed a *La Repubblica*, contribuisce a consolidare il ruolo dell'infografica a supporto del progetto giornalistico andando anche a ridefinire i canoni formali dell'editoria giornalistica. Infine, studio H.57 [fig. 29-30] con “Shortology” riporta in auge in linguaggio iconografico di Neurath, restituendo – attraverso satira ed intelligenza – la storia dell'umanità, dei suoi attori e delle sue produzioni: dalla *Genesi*, a Berlusconi.

Nell'ultimo decennio, si assiste pertanto ad una diffusione su diversi media e format, nel mezzo infografico come strumento di informazione, decretando il passaggio ad una società dell'informazione (visualizzata), evidenziato da un crescente interesse nei confronti della visualizzazione dei dati sia in ambito professionale quanto accademico con la nascita di numerosi centri di ricerca quali si possono citare – in una forma chiaramente non esaustiva – il DensityDesign Lab del Politecnico di Milano, il Data Visualization Lab dell'AMS Institute e l'Experimental Visualization Lab dell'Università della California.



28. Letteratura Grafica - F. Franchi per *Sole 24ore* / *IL*
© francescofranchi.com

29-30. Shortology - H57
© shortology.it

1.2 Comunicare la notizia attraverso i dati

Il Data Journalism, vale a dire il giornalismo basato sui dati, è una disciplina relativamente giovane, che nell'ultimo decennio – grazie all'esplosione dei Big e Small Data e dei fenomeni di Datafication – sta acquisendo una rilevanza mondiale sia nei confronti del grande pubblico, sia del settore scientifico. Alla base degli articoli di Data Journalism vi è il concetto per cui attraverso numeri, documenti, dataset, infografiche e visualizzazioni interattive sia possibile raccontare una storia (Antenore, Splendore, 2017). Difatti, i dati possono essere sia la fonte del Data Journalism, sia lo strumento con cui viene raccontata la storia; oppure possono rivestire entrambi i ruoli (Bradshaw, 2012). Tali artefatti comunicativi possono essere progettati sia a sostegno del consueto testo scritto oppure essere il focus – come nel caso dell'infografica – dell'intera idea editoriale, attraverso diverse strategie quali la visualizzazione, la narrazione, la comunicazione sociale, l'umanizzazione, la personalizzazione, l'utilizzo (Bradshaw, 2012).

Le possibili definizioni di Data Journalism – che spesso rimandano già ad una definizione processuale dei passaggi di creazione della notizia – trovano in Howard (Hamilton, 2016), la formula più chiara vale a dire di «raccolgere, pulire, organizzare, analizzare, visualizzare e pubblicare dati per supportare la creazione di atti di giornalismo» (p.297). Rinsdorf and Boers (2016) definiscono il Data Journalism come «un nuovo modo di fare reportage che acquisisce informazioni dalla società analizzando set di dati aperti utilizzando metodi automatizzati o non per far emergere logiche e strutture a partire dai dati stessi» (p.1). Partendo da tali considerazioni, si può comprendere come esista una doppia natura nel Data Journalism; da una parte relativamente all'artefatto in uscita vale a dire una infografica o notizia basata sulla narrazione, e dall'altra relativamente

all'essere essa stesso un processo – *Data-Driven* – di traduzione di dati (Loosen, Reimer, & Silva-Schmidt, 2017). Data le premesse, il Data Journalism – può essere sintetizzato nella pratica che si occupa di costruire narrazioni – ovvero notizie – a partire dai dati, facendo uso degli strumenti della rappresentazione grafica. Secondo Simon Rogers (2014), è possibile identificare cinque tipologie di Data Journalism in base alle attività di interpretazione e manipolazione dei dati grezzi:

- *Dati come fatti*: i dati vengono manipolati e tradotti in una visualizzazione accattivante e comprensibile divenendo esse stesse la notizia;
- *Notizie basate sui Dati*: utilizzati soprattutto a scopo politico, sono informazioni di dominio pubblico volte a rafforzare un evento o un fatto di cronaca;
- *Data Storytelling*: questa forma utilizza i dati – in apparenza anonimi e incomunicabili – per costruire narrazioni efficaci e plausibile al fine di ottenere una maggiore diffusione del messaggio;
- *Analysis & Background*: in questo caso, i dati sono estratti ed analizzati per essere posti a supporto di argomentazioni o fatti specifici.
- *Analisi approfondite*: grandi quantità di database vengono analizzate per approfondire una tematica e/o costruire nuove vie di ricerca e riflessione.

I dati, a seconda di come vengono utilizzati all'interno della narrazione giornalistica possono assumere la forma di Data Visualization o infografiche. Nel primo caso, si tratta di rappresentazioni grafiche dei dati quantitativi, rapporti e variabili per mostrare le relazioni tra i dati (Wilke, 2019) e si riferisce alla pratica di utilizzare la rappresentazione grafica per fornire intuizioni visive ad insiemi organizzati di dati traducendoli in informazioni (Masud, et al., 2010). Lo studio e la pratica della visualizzazione dei dati – a partire dalla scienza – è stato gradualmente adottato dalla comunità generale come un modo per rispondere e comunicare domande e risultati

ed è stato applicato ad aree del processo decisionale sia all'interno di ricerca, affari, governo, politica, giornalismo (Friendly, 2008). La Data Visualization è un'area di indagine che coinvolge metodi per analizzare i dati, le visualizzazioni risultanti, le applicazioni di queste visualizzazioni per informare le decisioni e le decisioni stesse (Jones, O' Donnel, 2020). La Data Visualization nell'ambito del Data Journalism può essere effettuata su diversi livelli, utilizzando diverse forme di astrazione. Il tipo più comune di astrazione consiste nell'utilizzare un grafico – o “visualizzazione grafica” – con nodi e collegamenti, similmente agli organizzatori grafici. Thienthaworn (2018), identifica una classificazione triadica per *funzione, interpretazione e visualizzazione*. Nel primo caso si possono distinguere il *Data Journalism Investigativo* – che ha lo scopo di espandere la conoscenza – e quello generico – vale a dire di un uso dei dati più a corollario di una narrazione classica. Nel secondo caso, fanno parte le indagini volte a descrivere le caratteristiche di un fatto o avvenimento, o al far emergere le relazioni esistenti fra i diversi blocchi di database. In ultimo, la presentazione dei dati che può essere ‘canonica’, vale a dire statica, ed interattiva. L'obiettivo principale della Data Visualization è rendere i dati più trasparenti, significativi e accessibili agli utenti (Tufte, 1982/2001), migliorando la qualità delle decisioni prese da analisti e decisori.

Sebbene simili, l'infografica non è sinonimo di Data Visualization. Ne condivide gli elementi formali, ma differisce per lo scopo. Se l'obiettivo della Data Visualization è di informare attraverso i dati, come nel caso degli artefatti di William Playfair, l'infografica assume invece la funzione comunicativa di narrare, utilizzate per spiegare argomenti complessi attraverso una serie di elementi visivi. Progettare un'infografica è una questione di narrazione in quanto «creare una buona infografica è come scrivere una storia. Occorre aver un buon terreno per scegliere cosa mettere dove e in che ordine» (Cairo, 2013). Sono narrativa che utilizza testi e immagini insieme per mostrare al lettore cosa è successo in passato, ciò che avviene nel presente o accadrà in futuro. Gli elementi visivi utilizzati nell'infografica sono generalmente chiamati “grafi” o “grafemi” e ne esi-

stono di molti tipi diversi in comune con la Data Visualization, ma vengono ricomposti al fine di divenire essa stessa l'articolo (Krum, 2013). Un modo per farlo è tradurre i dati esistenti in un linguaggio intuitivo – pensato come strumento di sviluppo sociale, culturale ed economico (Harland, 2011) – che aiuterà l'interpretazione e la scoperta delle informazioni.

Difatti, le informazioni in un'infografica sono comunemente sviluppate intorno a una singola idea – motivata secondo i criteri di novità, anomalie, archetipi, tendenze, sfati e previsioni (Andrew Flowers, 2017) – che ne determina il taglio narrativo e giornalistico – vale a dire dal messaggio che verrà veicolato. La struttura narrativa è composta da un'organizzazione di elementi grafici che costituiscono il materiale semantico utilizzato per costruire la storia.

1.2.1 Gli artefatti del Data Journalism come artefatti comunicativi: i processi

Il vocabolario Treccani (n.d.) alla voce notizia definisce «Conoscenza, come acquisizione o possesso di una cognizione, relativamente a cose, fatti o persone». Questa definizione ben si presta al concetto di infografica e Data Visualization – come visto nel paragrafo precedente (cfr. 1.1.1) – in quanto essi possono essere considerati artefatti comunicativi, secondo la definizione di Anceschi (1988) ovvero di oggetto prodotto con finalità comunicative. In essi vi è una duplice dimensione funzionale: da una parte quella di processo costruttivo, dall'altra di processo comunicativo (Kenney, 2009). Nel primo caso – il *processo costruttivo* – risiede nella capacità degli artefatti comunicativi-infografici di essere prodotti sociali tesi alla conoscenza del territorio, della storia e dei suoi processi, nell'ottica di una mappatura del sapere conosciuto, come sono gli esempi delle cartografie. Nel secondo caso – il *processo comunicativo* – risiede nella natura dell'infografica di essere un medium in grado non solo di svelare la complessità di un dato fenomeno, ma di divenire esso stesso strumento politico decisionale nei confronti

della società, come sono gli esempi di Charles Dupin e André-Michel Guerry del XIX secolo, fino alle contemporanee mappature prodotte da quotidiani come il *The Guardian*, *NY Times* e *The Economist*. In particolar modo, l'influenza sociale e politica dell'applicazione delle infografiche è oggi cruciale, a causa dell'onnipresente uso di artefatti comunicativi-infografici nelle pratiche giornalistiche (Hemsley, Snyder, 2018) – visual journalism e Data Journalism – e dell'aumento esponenziale della platea di consumo di tali prodotti che viaggiano sui social media (Riva, 2018). Ad avvalorare la tesi che l'infografica possa considerarsi un processo comunicativo, non è esclusivamente l'emblematica influenza sociale dei suoi interventi (Jones, O'Donnell, 2020), quanto la possibilità di rivedere in essa gli elementi fondamentali della comunicazione, così come teorizzati da Jakobson & Heilmann (1994), nonché l'essere un artefatto di comunicazione visiva intenzionale (Lotto & Rumiati, 2013), in quanto trasmissione volontaria di un'informazione tramite codice visivo per un determinato obiettivo. Difatti, trasferendo le parole di Langer (Dondis, 1973, p.105), dal mondo dell'arte a quello dell'infografica potremmo dire che «un'immagine è realizzata applicando pigmenti su un pezzo di tela, ma l'immagine non è un pigmento e una struttura di tela. L'immagine che emerge dal processo è una struttura dello spazio e lo spazio stesso è un insieme emergente di forme, visibili colorate volumi. Non nella sostanza fisica ma nella composizione sta il messaggio e il significato. La forma esprime il contenuto».

1.2.2 Gli artefatti del Data Journalism come artefatti comunicativi: le funzioni

L'infografica, in quanto artefatto comunicativo, è soggetta alle funzioni comunicative e permuta a seconda degli scopi che si definiscono in fase di brief, in quanto non vi è un solo modo di codificare adeguatamente un particolare complesso di dati (Cairo, 2016), ma la sua traduzione è il frutto dell'accentuazione di una fase del processo comunicativo, in quanto la funzione altro non è che l'obiettivo ultimo della comunicazione.

Pertanto, quali elementi in comune si riscontrano?

Il mittente di un artefatto comunicativo-infografico è il ruolo che – parafrasando *The Eight Hat of Data Visualization* di Andy Kirk (2012) – dà al 'comunicatore', vale a dire di colui che gestisce gli aspetti comunicativi di trasmissione del messaggio, e che effettua in termini operativi il lancio dell'informazione. All'emittente è affidata la *funzione emotiva* della comunicazione (Jakobson & Heilmann, 1994), in grado di negoziare tra il vissuto personale e le necessità di esprimere un messaggio autentico e non influenzato. I dati sono il cuore dell'informazione visualizzata (Jones, 2014), e ne rappresenta il messaggio; tuttavia, essi necessitano di una interpretazione al fine di poter essere veicolati e rompere il gate esistente fra dati-informazione-storia (Cristallo & Mariani, 2019). La *funzione poetica* del messaggio comunicativo (Jakobson & Heilmann, 1994) nel processo comunicativo è affidata al 'Giornalista' (Kirk, 2012) che attraverso la narrazione costruisce una storia in grado di risolvere questioni ma al tempo stesso di aprire dibattiti.

Il codice linguistico di un'infografica è prevalentemente visivo (Cairo, 2016) che attraverso la sua grammatica (Horn, 1998) definisce i codici, ossia le convenzioni che ci premettono di comunicare (Falcinelli, 2014) e che il ricevente dovrà decodificare. Tale ruolo è affidato, secondo Kirk (2019) e Munzner (2014), al Designer che grazie alla sua capacità di traduzione e mediazione (Baule, Caratti, 2016), si pone da interfaccia fra il linguaggio dei dati ed il linguaggio – prevalentemente visivo – più accessibile a un pubblico di massa senza particolari competenze comunicative (Caccamo, Mariani & Vendetti, 2020). Tale traduzione avviene – secondo Zingale (2016, p.86) – a partire da una «fase pre-traduttiva dei contenuti non strutturati [...] una fase traduttiva dal testo all'artefatto [...] una fase di fruizione, espressione nel testo/artefatto». Il codice acquista una funzione metalinguistica (Jakobson & Heilmann, 1994), di espressione della sua stessa grammatica. Il canale dell'infografica è rappresentato, invece, dal supporto nel quale essa viene rappresentata (Jones, O'Donnell, 2020; Munzner, 2014). Esso si può presentare sotto diversi format

(Caccamo & Mariani, 2020), come la carta stampata o l'interfaccia digitale. Il ruolo tecnico è così affidato al 'Computer Scientist' (Kirk, 2012), capace di dar vita all'artefatto comunicativo-infografico. Ad esso è affidata la *funzione fàtica* (Jakobson & Heilmann, 1994), di materializzazione e messa in scena dell'infografica.

Il contesto di una infografica è definito dallo scenario storico, economico, politico e sociale nel quale si inserisce la visualizzazione e la cui coerenza ed integrità sono condizione necessaria ad una corretta visualizzazione delle informazioni (Tufte, 1997). L'analisi di tale scopo è prerogativa del 'Project Manager' e dell'Iniziatore (Kirk, 2012), che dovranno supervisionare gli aspetti critici dello sviluppo del prodotto infografico al fine di garantire coerenza e autenticità del messaggio, evitando possibili fraintendimenti dovuti ad errate interpretazione dei dati, errori statistico-matematici o errori di visualizzazione (Jones, 2019). Jakobson & Hailmann (1994), affida al contesto, la *funzione referenziale*. In ultimo – il ricevente – rappresenta la chiusura del processo, sebbene lo studio e la conoscenza delle sue caratteristiche sia una condizione presente già nelle prime formulazioni di brief (Kirk, 2019). L'infografica è un prodotto per sua natura data-driven (Munzner, 2014) e condivide nei suoi processi costruttivi, metodologie di indagine centrate sull'utente (Cairo, 2016). La conoscenza del profilo cognitivo e delle capacità di comprensione del ricevente sono alla base della corretta decodifica del messaggio, al fine di evitare 'decodifiche aberranti' (Eco, 1978) dei prodotti visuali infografici. Al ricevente, si associa la funzione conativa della comunicazione (Jakobson, 1994), nei termini di induzione di un cambiamento negli atteggiamenti o nel pensiero. La dimensione narrativa che pervade le infografiche (Cairo, 2016), e la naturale commistione di figure e competenze che generano l'artefatto (Jones, 2020), ci porta a definire quelli che Umberto Eco (2016) definisce emittente modello e ricevente ideale, in quanto è impossibile risalire alla fonte unica primaria di realizzazione (Hemsley, Snyder, 2018), né potersi riferire ad un solo target bensì ad un plausibile modello.

Inoltre, in quanto linguaggio, è soggetta alle regole della retorica. Difatti, come spiegato da Bonsiepe (1965) si riscontra una particolare analogia fra la retorica del linguaggio verbale e quella visuale. La retorica classica, continua Bonsiepe (1965) si compone di: (i) Regole per la raccolta del materiale, in particolare la scoperta degli argomenti; (ii) Regole per la disposizione del materiale al momento della raccolta; (iii) Regole per la formulazione linguistica e stilistica del materiale dopo l'arrangiamento. Traslando questi concetti al Design dell'Informazione, potremmo pertanto ritrovare: (i) *Raccolta dati e Analisi* (ii) *Pulizia e Preparazione dei Dati*; (iii) *Visualizzazione dei dati*.

Pertanto, quali sono le funzioni comunicative dell'artefatto?

Secondo Kirk (2019) la funzione dell'infografica è consentire l'accesso ad un sapere complesso attraverso l'uso di elementi visivi appropriati. Il Merryn-Western alla voce infografica la definisce «un grafico, diagramma o illustrazione (come in un libro, una rivista o su un sito Web) che utilizza elementi grafici per presentare le informazioni in modo visivamente sorprendente». Lo stesso Alberto Cairo, in una intervista rilasciata a Giorgia Lupi e Emanuela Papone (Barcucci, 2020), afferma che l'infografica, in quanto fatto comunicativo, manifesta una molteplicità di funzioni, che inevitabilmente influenzano la definizione formale. A monte di queste attività vi è una prestazione specifica dell'uomo, ossia «la capacità di sviluppare un linguaggio simbolico come simbiosi tra le funzioni di elaborazione concettuale o conoscitive e la capacità di esprimerle» (Monod in Botta, 2006, p.30). In quanto tale, «non è mai semplicemente una forma di espressione: è uno strumento funzionale che viene manipolato per raggiungere i fini desiderati» (Ehse & Lupton, 1988).

Se, come affermato da Pometti, Tissoni (2018), lo scopo della rappresentazione grafica è registrare, comunicare e processare informazioni, è interessante evidenziare che all'interno di una infografica, possano essere riscontrati in maniera costante cinque funzioni comunicative. La *funzione referenziale* è la prima in quanto ogni

infografica è prodotta tenendo in considerazione diversi oggetti di comunicazione, quali l'ambiente esterno e l'ambiente interno. Tali referenti sono codici con i quali categorizzare e organizzare i dati (Munzer, 2013), attraverso *Designatori rigidi* o invariabili – capaci di poter esser solo ed esclusivamente ciò che rappresentano – come le forme geometriche primarie (Jones, 2020; Cairo, 2013) e *Designatori non rigidi* o variabili – associati a delle categorie, che rappresentano gli attributi di un sistema infografico (Wilkinson, 2012; Bertin, 1967/2011). La realtà – si potrebbe definire *Kantiana* alla quale l'infografica tende – è mediata dalle categorie del soggetto. Essa, infatti, è una sorta di ri-mediazione (Bolter, Grusin, 1996) dei fenomeni della realtà *primaria*, in una realtà *secondaria*, nella quale l'utente costruisce il proprio pseudo-ambiente (Lippmann, 1922) che si sostituisce alla prima.

La *funzione sociale* di una infografica può essere rivista in primo luogo nell'atto in sé della comunicazione, come espressione di quel bisogno di socialità che Aristotele aveva riscontrato nell'espressione 'uomo come animale sociale'. Malinowski (1944) definisce la comunicazione come il fondamento necessario all'instaurazione di legami fra persone riunite in un unico scopo, e in questo si rivede la natura dell'infografica di essere uno strumento al servizio del giornalismo, e la sua capacità di attrattore delle masse attorno a temi specifici (Riva, 2018), grazie alla facilità apparente del codice linguistico utilizzato. In particolar modo, le abitudini di consumo degli artefatti comunicativi-infografici, ed in generale di contenuti all'interno di piattaforme digitali, rafforzano la funzione sociale integrativa, in quanto veicola messaggi, idee, posizioni (Cairo in Barcucci, 2020), attorno alle quali le persone possono rivedersi secondo bias di conferma e sistemi di credenze (Fontana, 2018).

Fortemente legata a quest'ultima, vi è la *funzione pragmatica*. L'infografica può esser considerata comunicazione, ed in quanto tale ne rappresenta un atto, una volontà di agire in linea con gli obiettivi posti in essere all'avvio della progettazione. Nella fase di Design, prima della messa in scena definitiva dell'artefatto, l'organizzazio-

ne dei dati – data creation, data analysis e data setting – presuppongono una prima forma di pre-visualizzazione (Caccamo & Cortoni, 2022), attraverso organizzatori grafici che ne rappresentano la fase di coordinazione delle attività successive o atto commissivo. L'infografica viene progettata a monte per uno scopo di indagine. L'atto di produrre tale artefatto nasce per promuovere, sollevare, identificare questioni o fenomeni (Jones & O'Donnel, 2020) o atto decisivo. In ultimo, l'intero processo è da considerarsi un atto di sistematizzazione ed organizzazione del sapere basato sui principi del pensiero visuale (Arnheim, 1969/1997).

La *funzione identitaria* in un artefatto comunicativo-infografico può essere considerata sia dal punto di formale – degli aspetti estetici che compongono il prodotto – sia dal punto di vista contenutistico – del punto di vista che un giornale vuole visualizzare di un determinato fenomeno. In particolare, l'estro creativo di numerosi Designer dell'Informazione definisce un vero e proprio stile assolutamente riconducibile che diviene espressione della sensibilità dell'autore stesso.

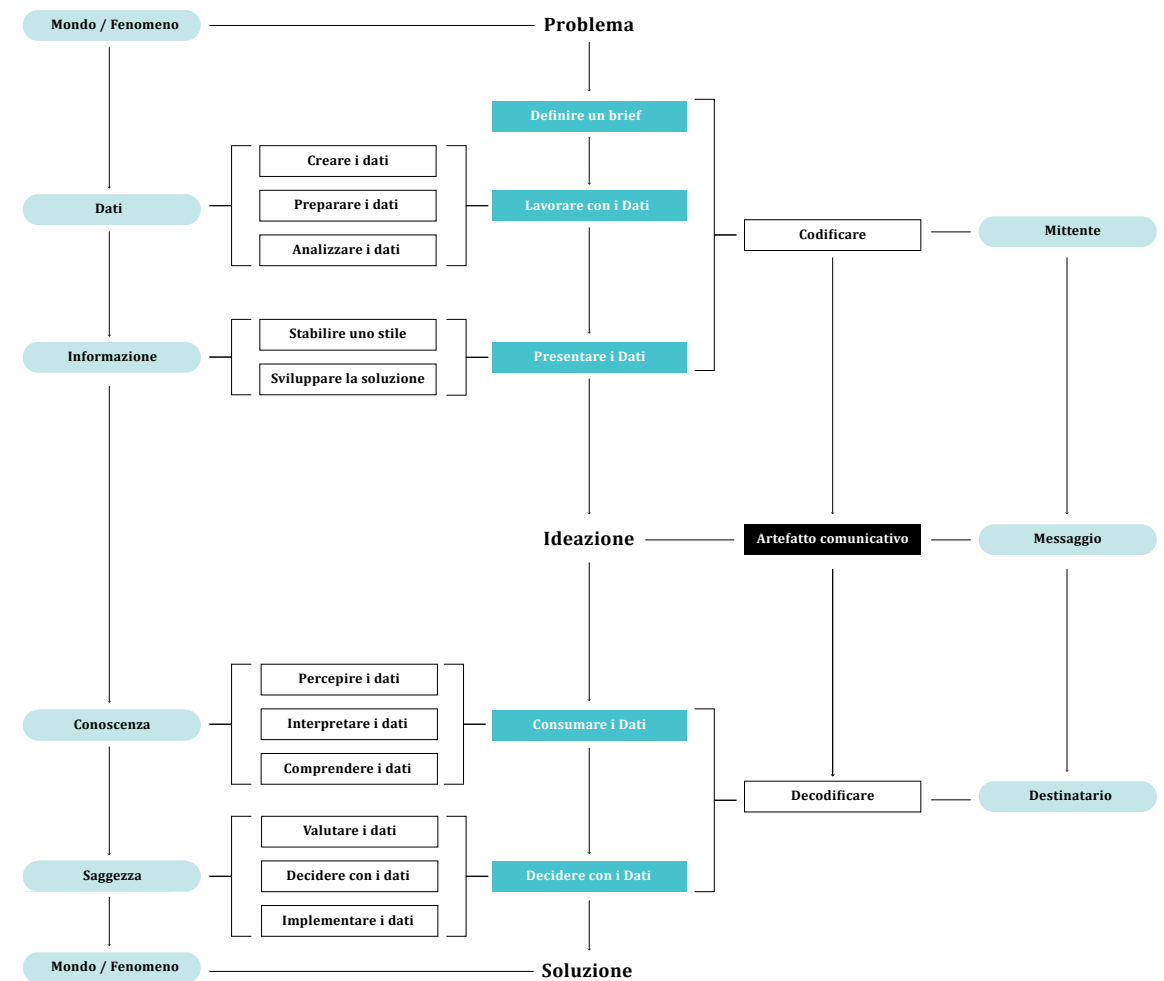
In ultimo, la *funzione metacomunicativa* è rappresentata dalla capacità dell'infografica stessa di definire dei sistemi comunicativi in grado di consentire la comunicazione della sua corretta struttura, lettura e comprensione. In un artefatto comunicativo-infografico, questa funzione è svolta dalle leggende che hanno il compito di essere la 'stele di rosetta' fra il linguaggio infografico scelto e il destinatario finale. Tale strumento ha lo scopo di spiegare il significato del singolo dato; rendere visibile la modalità di lettura corretta del sistema infografico prodotto; costruire una cornice di riferimento e di contesto. In questo senso, è evidente che il Designer abbia la necessità di comprendere la complessità di un messaggio da decodificare, prima di restituirne una traduzione visiva (Bowman, 1967).

1.3 Dai Dati al Sapere, fra produzione e consumo: il Data Design Process

I dati non sono notizie, ma possono esserlo quando i Data Journalist/Designer li osservano e li interrogano con attenzione e ne analizzano le componenti e le variabili. È essenziale identificare le variabili relative alle informazioni. Ciò consente di stabilire correlazioni tra diverse variabili, presentarle in grafici o mappe e trovare modelli all'interno dei dati. Il Data Journalism, noto anche come giornalismo basato sui dati, è una disciplina emergente che porta insieme conoscenze provenienti da diversi ambiti, tra cui giornalismo, scienze sociali, scienze dell'informazione, dati e scienze informatiche, analisi dei dati, progettazione delle informazioni e narrazione (Heravi, Lorenz, 2020). L'atto progettuale è spesso legato al concetto di creatività che, nella disciplina del Design ed in particolare nel settore del Design dell'Informazione, acquista il connotato che Poincaré (1997) definì come capacità di combinare elementi preesistenti in forme nuove ed utili allo scopo, riprendendo il fondamentale postulato di Lavoisier (Britannica, 2011): «Nulla si crea, nulla si distrugge, tutto si trasforma». Difatti, Simon Rogers (2013), evidenzia – attraverso la sua esperienza al *The Guardian* – come il processo di trasformazione 'dal dato alla storia' possa essere suddiviso in 70% creazione, pulizia, analisi e interpretazione dei dati, ed il restante 30% in visualizzazione.

Come si evince dallo schema seguente [fig. 31], il processo di progettazione infografica, così come descritto da Jones (2020), Kirk (2019), Munzner (2013) segue stadi processuali che coinvolgono diverse figure e che sono il frutto di codifiche e decodifiche – e pertanto traduzioni – di dati in informazione, attraverso scelte progettuali in quanto «è impossibile dire o informare [...] senza selezionare i dati e senza forzare alcune scelte» (Falcinelli, 2014, p. 230). In particolar modo, è possibile suddividere le fasi proget-

[31]



tuali secondo quattro marcatori che riprendono la piramide DIKW – *Data, Information, Knowledge e Wisdom* – secondo la rivisitazione concettuale di Frickè (2009), che definisce (i) dati come elementi semanticamente e pragmaticamente validi, (ii) l'informazione come "conoscenza debole", e (iii) la saggezza come possesso e applicazione delle conoscenze, in un continuum di comprensione (Shedroff, 2000) che genera informazioni dai dati, le trasforma in conoscenza e infine, in "saggezza".

Antecedente alla prima fase, Kirk (2019), afferma la presenza di uno stimolo di ricerca che dà l'avvio al processo progettuale. La formulazione di un brief è da intendersi come fase di ragionamento *abductivo* (Peirce, 1958) consistente in una forma di induzione mentale – a scopo speculativo – frutto di osservazioni sul campo, attitudine all'inchiesta, all'acume critico ed alla sensibilità del Designer capace di rendere evidenti questioni emergenti e bisogni latenti ancora prima che essi siano visibili alla popolazione, formulando ipotesi esplicative. In quanto i problemi non emergono come tali, ma vanno costruiti (Schön, 1983). Riproponendo le fasi del modello progettuale di Munari (1992/2017), questo primo stadio è riconducibile a: problema (DP), definizione del problema (DP), e Componenti del problema (CP). Successivamente hanno inizio le fasi operative.

1.3.1 Dalla Realtà ai Dati

In accordo con Cairo (2016) i dati sono il primo livello di codifica mentre un ricercatore analizza e osserva le informazioni non strutturate (fatto-realtà). Secondo Heravi & Lorenz (2020) il processo di analisi dei dati prevede due attività principali: conoscere l'oggetto e identificare le fonti utilizzate durante la fase di ricerca. Un giornalista può fare l'una o l'altra in qualsiasi momento lo desidera durante la ricerca. Le fonti possono essere ad accesso libero o semi-strutturato; possono essere dati provenienti da autorità o enti, persone o cose – quali sensori. Le fasi di analisi dei dati hanno inizio a partire da una impostazione mentale, vale a dire da un brief che genera la domanda

di ricerca iniziale. La ricerca di correlazioni, e rapporti fra i dati, può essere frutto di intuizioni o spunti creativi personali. Tali forme di pensiero – soggettive – per la loro natura possono provocare delle aberrazioni nella ricerca, in quanto sta al soggetto (i) scegliere quali dati siano rilevanti da esser presi in considerazione e quali no; (ii) fino a quanto ricercare, e quando fermarsi; e, in ultimo (iii) dove cercare e chi interrogare (Cairo, 2019).

Difatti, i dati così creati – *raw* e dispersi senza un apparente significato – sono atomi di un sistema che necessitano di regole per potersi aggregare in elementi più complessi come molecole e cellule. Inoltre, tali dati si presentano spesso incompleti, inaccurati o inconsistenti. Per tale ragione, è importante compiere una fase di pre-elaborazione dei dati stessi attraverso attività che vanno dal *data cleaning*, al *data integration*, passando per il *data transformation*, fino al *data reduction*. Per fare ciò, i dati devono essere organizzati all'interno di dataset organizzati secondo criteri categoriali, quantitativi, e ordinali (Meirelles, 2013). Questa massa di Dati viene allocata all'interno di database (Meirelles, 2013), vale a dire di sistemi di catalogazione – statici o dinamici – che altro non sono che forme di pre-visualizzazione grafica quali tabelle, diagrammi di rete e liste. Munari (1992/2017), più genericamente, battezzò questa fase come Raccolta dati. Ad essa segue la fase di analisi degli elementi ritrovati, che – attraverso diversi sistemi automatizzati – ha lo scopo di far emergere le prove a sostegno o meno della domanda di indagine attuata nella fase di brief. Sebbene essa possa essere considerata un'azione fortemente guidata dal pensiero critico, è in questa fase che una dose di quella che si definirebbe Creatività o pensiero divergente, può giocare il ruolo di chiave di svelatore di conoscenze (Tufte, 1982/2001).

Durante l'analisi dei dati, i Data Journalist di solito verificano i loro dati per vedere se siano abbastanza affidabili da poterne scrivere. La raccolta di informazioni implica la ricerca di dati rilevanti attraverso motori di ricerca, articoli di notizie sull'argomento (compresi i blog) e multimediali (immagini, audio e video). L'analisi quanti-

tativa implica la ricerca di modelli all'interno dei dati che possono apparire più di una volta nell'insieme delle osservazioni. Fornisce indizi su quali aspetti di un evento sono importanti o interessanti su cui riferire (Lorenz, 2020) grazie al ri-assemblaggio sistematico dei dati in dataset organizzati e ripuliti da refusi o incongruenze statistiche (Bradshaw, 2017). Compiere infatti correlazioni creative consente di approdare ad un sapere inaspettato (Sun, Wang, Wege- rif, 2020). Il frutto di questa prima mediazione – dal mondo ai dati – è definitiva analitica (Masud et al., 2010).

1.3.2 Dai Dati all'Informazione

Il passaggio dal dato all'informazione avviene attraverso la costruzione del messaggio infografico frutto da parte di azioni semantiche del Designer – vale a dire il produttore della comunicazione – che deve tradurre le analisi precedenti in un linguaggio comprensibile dall'utente – il consumatore – il quale applicherà azioni di semiosi del messaggio al fine sviluppare un pensiero a partire dall'elaborazione della percezione dell'elemento infografico. L'elaborazione di un linguaggio infografico costituisce – come suggerito da Paul Cox – il risultato di un processo che si basa sulla risoluzione, la semplificazione, la mappatura e la codifica (Corraini, 2016): un processo che parte dall'osservazione della realtà – secondo dati quantitativi e qualitativi – e arriva alla sua rappresentazione attraverso un'operazione di astrazione. Il Designer ha il compito di codificare il dataset ottenuto attraverso la fase precedente. Per fare ciò definisce un proprio Stile Editoriale (Kirk, 2019), vale a dire l'alfabeto di segni artificiali – icone e simboli – che attraverso convenzioni grafiche acquistano il significato semantico voluto (Rogers, 1989; Richards, 2002; Botta, 2006; Knowlton, 1966; Bertin, 1967/2011), attraverso relazioni arbitrarie tra significato e significante (Eco, 1978); strutture organizzative-statistiche, composizione, colori e segni vengono sviluppati armoniosamente per poter restituire una visualizzazione affidabile dei dati (Card, 1999): la forma segue la funzione, o più propriamente la forma segue il dato.

La scelta editoriale è riconducibile alle fasi che Munari (1992/2017) definisce di Creatività, e di Materiale e Tecnologie. Lo sviluppo del Modello, con le dovute Verifiche, relativamente alla leggibilità, e coerenza dei contenuti consente la messa in scena dell'infografica, vale a dire la sua presentazione (Jones, 2020), che produce in ultima analisi una visualizzazione comunicativa (Masud et al., 2010). In termini generali, qualsiasi errore commesso durante il processo di visualizzazione dei dati ha come conseguenza un errore di percezione e pertanto di interpretazione analitica (Cairo, 2019). In quanto tale, il Data Journalist e il Designer dell'Informazione assumono un ruolo critico nei confronti del sistema produttivo dell'informazione, essendo loro stessi in grado di poter influenzare l'opinione pubblica, nel bene – aumentando la consapevolezza di temi rilevanti per la società – o nel male – costruendo notizie intenzionalmente false al fine di manipolare la società. Anche un piccolo errore può provocare effetti a cascata, e pertanto portare a un'errata interpretazione della realtà. Per cercare di evitare ciò è pertanto fondamentale effettuare una serie di verifiche prima di procedere con la visualizzazione dei dati e la loro diffusione.

Se tuttavia, le condizioni di affidabilità sono mantenute, l'infografica acquista il valore di conoscenza triadica, secondo la definizione di Lonergan (Blandino, 1981), in quanto sussiste in essa una conoscenza *esplicita* – intesa come contenuto – una *incorporata* – le scelte editoriali e grafiche – ed una *tacita* – il processo di ricerca, analisi e sintesi. Allo stesso tempo attiva le tre forme di intelligenza (Steinberg, 1985) essendo l'artefatto frutto di intelligenza *analitica*, *pratica* e *creativa*. Pertanto, il comunicatore fa uso dei dati per creare una storia influente per il pubblico trasformandola in informazioni strutturate attraverso la rappresentazione (Cairo, 2013).

1.3.3 Dall'Informazione alla Conoscenza

Per far sì che l'artefatto così ottenuto possa essere consumato, è necessario che il messaggio che esso contiene venga recepito dal de-

stinatario. Il risultato di questa fase è rappresentato dallo sviluppo di concetti, intesi come rappresentazione mentale di un insieme di oggetti e degli attributi associati ad essi, favorendo lo sviluppo di inferenze (Bruner, Goodnow, Austin, 1956) da parte del ricevente. Come anticipato precedentemente, l'utente di fronte ad un segno applica il principio di semiosi, che come afferma Peirce (1958), è un processo triadico. Il *representamen* – o segno – ha un significato definito per qualcuno – l'*interprete* – nel momento in cui diviene per quel soggetto un veicolo conduttore – di realtà o capacità – generando nel processo comunicativo un segno equivalente, vale a dire un *interpretante*.

Di fronte all'artefatto comunicativo-infografico – che possiamo definire *oggetto immediato* composto da *oggetti dinamici* (Peirce, 1958) – il ricevente avvia innanzitutto una fase semantica, nella quale si assegna un significato ad ogni segno, traducendo gli elementi uno alla volta. Tale stadio è considerato da von Helmholtz (1867), analitico e consente di sviluppare concetti semplici basati su definizioni frutto di ragionamenti deduttivi (Frege, 1892; Sloman, 1996). Successivamente, gli elementi vengono connessi tra di loro attraverso regole di sintassi cognitive, come le leggi della Gestalt, o attraverso la comprensione di una legenda che rende evidenti i legami fra gli elementi. In ultimo, la fase pragmatica, nella quale il linguaggio viene processato e diviene informazione. In questo stadio, detto anche sintetico (von Helmholtz in Weiner et al., 2012), si formano le rappresentazioni percettive dell'oggetto, o prototipi concettuali (Rosch, 1973). Ogni segno di una infografica, si trova in relazione triadica con l'oggetto – l'infografica stessa – determinando l'interpretante, un oggetto terzo in relazione con gli elementi secondo le logiche della semiosi illimitata.

1.3.4 Dalla Conoscenza alla Saggezza

Secondo la teoria del ragionamento duale, l'essere umano processa le informazioni in entrata secondo un duplice schema cognitivo

(Stanovich, 1999). Il primo – dallo sforzo cognitivo inferiore – elabora in messaggi più velocemente ed in maniera automatica, e per tale ragione il ragionamento che si ottiene può risultare fallace per via della forte influenza di euristiche (Tversky & Kahneman, 1983) che provocano la definizione di modelli categorizzati per semplificazione e generalizzazione (Barsalou, 1983). Il secondo caso – dallo sforzo cognitivo maggiore – consente di analizzare le informazioni attraverso un processo deliberato ed analitico.

Il ricevente, una volta processate le informazioni ed averle schematizzate in un modello mentale tale da restituire una forma di immagine – o visualizzazione formativa (Masud et al. 2020), avrà incamerato tali nozioni che potranno essere utilizzate per poter prendere decisioni (Jones, 2020), guidate dai dati. A prescindere che i sistemi cognitivi di Stanovich (1999) vengano attivati in sequenza – *sequential model* – o in parallelo – *parallel model* – il destinatario giungerà ad una decisione rispetto al compito o alla situazione nel quale si troverà immerso. A seconda se prevalga il primo sistema o il secondo sistema, le possibili decisioni potrebbero essere:

- *Razionali*, nel caso in cui il secondo sistema abbia prevalso e sia stato possibile compiere un ragionamento, implicito o esplicito basato sul giudizio;
- *Intuitive*, nel caso in cui il primo sistema abbia vinto il conflitto e generato una decisione rapida e dal minore impatto cognitivo.

Nella società dell'informazione nella quale viviamo, lo stadio finale è solo l'inizio di un nuovo processo comunicativo, in quanto noi stessi siamo costantemente produttori e consumatori di informazioni.

Conclusioni

L'infografica è un artefatto comunicativo che deve sottostare alle regole della comunicazione in termini di processo e funzioni. In particolare, quando la visualizzazione delle informazioni si unisce al ramo giornalistico esso assume i connotati di notizia. In quanto tale, un aspetto rilevabile è il ruolo e l'impatto sociale, politico ed economico al quale il Data e Visual Journalism tende. Questo nuovo campo di indagine del giornalismo pone al centro le necessità ed i bisogni informativi del grande pubblico, utilizzando strumenti potenzialmente più accessibili – quali il linguaggio infografico – al fine di fornire modelli critici con i quali la popolazione possa assimilare e comprendere la complessità della contemporaneità e compiere scelte data-driven (Cairo 2016; Kirk, 2019; Munzner, 2013), in maniera consapevole, attraverso la formulazione di nuove teorie e studi di fenomeni (Pometti, Tissoni, 2018).

È importante considerare che i dati non sono sempre la guida migliore (Huff, 1954/2007) e che per poterli utilizzare al meglio è necessario un certo di livello di competenza statistica e grafica (Cairo in Jones, 2020) l'uso del proprio pensiero critico al fine di evitare fenomeni di disinformazione (Riva, 2018), e la consapevolezza che la composizione formale di una infografica in quanto immagine «è un fattore importante, ma non primario perché in una società complessa il significato di una immagine è prima di tutto l'uso che se ne fa» (Falcinelli, 2014, p.82). Il processo di verifica ha inizio dalle primissime fasi dello studio e della ricerca, e proseguirà in tutte le fasi della messa in scena infografica fino alle procedure di post-validazione. È importante notare che, contrariamente a quanto avviene nella fase finale, durante la fase di preparazione e pulizia dei dati, un errore può essere rilevato facilmente rispetto a quando esso è stato tradotto in forma infografica. Questo è possibile in quanti il

ricercatore – o data analyst – che valuta il set di dati può compiere una serie di verifiche oggettive per evidenziare qualsiasi elemento problematico (ad esempio in termini di confidenza del campione) che potrebbe influenzare l'intero studio. In questa fase, le aberrazioni statistiche, non vanno pertanto considerate come un errore ma come una variabile iniziale di cui tenere conto ma che tuttavia provocherà delle ripercussioni in termini di visualizzazione se non opportunamente controllata (Huff, 1954/2007).

In sintesi, il capitolo si è focalizzato nel definire il contesto storico, sociale e i processi annessi alla disciplina del Design dell'Informazione. In particolar modo, definire l'infografica un artefatto comunicativo apre la strada ad una riflessione più ampia sull'uso strumentale come notizia quando essa si unisce al giornalismo, dando vita al Visual e Data Journalism. Il processo corale del progetto di Data Design nella costruzione dell'artefatto comunicativo-infografico evidenzia le prime criticità in termini di distorsione del dato.

Nel capitolo successivo, verrà chiarito il fenomeno del disordine informativo e della fake news, sui meccanismi di produzione, le influenze sociali, cognitive e percettive del loro consumo, nonché il ruolo centrale del destinatario del messaggio quale potenziale artefice di un innesco o disinnesco dell'informazione malevola.

Approfondimento 1

Il linguaggio infografico

Le dimensioni linguistiche e pragmatiche della traduzione visiva

In questa sezione, verranno sviluppati e chiariti gli elementi base del linguaggio infografico, evidenziando una doppia natura – visuale e statistica – che si intreccia per dar vita all'artefatto comunicativo-infografico finale (Massironi, 2002; Tufte, 1982/2001; Bertin, 1967/2011).

Horn (1998), offre il contributo principale alla definizione del linguaggio visivo. All'interno di *Visual Language – Global Communication of the 21st Century* (1998), si evidenzia come all'interno del visuale siano presenti costanti tipici della lingua vale a dire: *morfologia, sintassi, semantica, retorica e composizione*, e *pragmatica*. Secondo Horn (1998), il linguaggio visivo è ciò che si ottiene quando si ha la piena integrazione di parole, immagini e grafemi in unità di comunicazione unificata. Secondo Bertin (1967/2011), non si può parlare di rivalità tra grafica – ovvero sia la *dimensione visiva* – e analisi dei dati – ovvero la *dimensione statistica*, bensì di complementarità delle due lingue, in particolare nella fase

dell'interpretazione. Horn (2002; 1998) definisce il linguaggio visivo come stretta integrazione di parole – pertanto dati – ed elementi visivi, avente caratteristiche che lo distinguono dai linguaggi naturali come strumento di comunicazione separato e oggetto di ricerca specifico. In accordo a Von Engelhardt (2002), una rappresentazione grafica può essere considerata come espressione di un linguaggio visivo ed analizzata secondo i principi di una sintassi e del valore semantico che ne scaturisce dalla sua composizione.

Ogni rappresentazione visiva – comprese le infografiche – sono quindi il frutto di:

- *Strutture grafiche* (Card, 1991; Bowman, 1968; Bertin, 1967/2011), intese come tutti gli elementi – come segni e simboli – che definiscono la composizione grafica;
- *Strutture semiotiche* (Richards, 2002; Knowlton, 1966), intese come le regole di attribuzione di senso;

- *Strutture classificative* (Richards, 2002; Kosslyn, 1994), intese come le forme della rappresentazione.

Gli elementi strutturali dell'immagine costituiscono i grafemi, morfemi e grafi dell'alfabeto del cosiddetto testo visivo (Greimas, 1984), vale a dire i segni, le forme, le linee e le scelte cromatiche e tipografiche che esprimono un significato all'interno della composizione e dalla cui combinazione dipende la totalità del significato della stessa. Come è stato possibile vedere nei paragrafi precedenti, il Design dell'Informazione – e pertanto la Data Visualization e l'infografica – è il risultato di tre atti di traduzione e mediazione (Zingales, 2018) in quanto si pone come: (i) fattore di mediazione e di accesso fra contenuto e lettore; (ii) si basa su logiche di funzione matematica e (iii) poiché il risultato finale è uno delle possibili soluzioni fra un numero pressoché infinito.

In letteratura sono presenti numerose classificazioni che spesso riconducono alla dicotomia funzio-

nale e strutturale (Blackwell & Engelhardt, 1998).

Bertin (1967/2011), suddivide i sistemi di visualizzazione delle informazioni in elementi *simbolici, mappe, reti* e genericamente *diagrammi*. Tufte (1982/2001), riferendosi alle sole strutture compositive, identifica le *data maps* e *relational maps* – vale a dire i diagrammi frutto di elaborazione statistica – le *time series* – i diagrammi che mettono in relazione spazio e tempo – e le *tablelle*.

Richards (1984) distingue gli elementi simbolici di Bertin ampliando la categoria con i *segni pittogrammatici*, ma accorpa le strutture di visualizzazione in una più generica categoria diagrammi.

Holmes (1993), e Kosslyn (1994), identificano invece *diagrammi, mappe e grafici*. Loese et al. (1994) offrono la tassonomia più ampia distinguendo, da una parte, gli elementi grafici di base – *icone, immagini, diagrammi strutturali e processuali* – e dall'altra, le forme complesse di visualizzazione, quali *cartografie, mappe, reti, grafici, linee del tempo e tablelle*. Questo schema verrà poi ripreso da Bounford (2000).

In ultimo Horn (1999, p. 81), riferendosi alla sintassi visiva, definirà queste strutture *topologie visive*.

Le dimensioni della visualizzazione

L'unità minima di traduzione è il dato, a partire dalla quale ha inizio un percorso nel quale gli verrà attribuito un segno, un attributo, e una composizione. Per poter compiere una corretta traduzione – dal dato alla rappresentazione – è importante scindere in primo luogo tre dimensioni del linguaggio infografico:

- Una *Dimensione Statistica*, legata alla categorizzazione, manipolazione, organizzazione, analisi dei dati grezzi;
- Una *Dimensione Visiva o linguistica*, relativamente ai processi di attribuzione di senso, e composizione grafica;
- Una *Dimensione Pragmatica*, ovvero sia l'insieme delle pratiche e delle azioni d'uso della visualizzazione.

I. La Dimensione Statistica

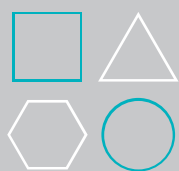
Secondo la definizione dell'OECD (Direttore, 2003a) i dati sono singoli fatti, statistiche o informazioni, spesso numeriche, che vengono estratte attraverso l'osservazione – *dati acquisiti* – o estratte da macchine o terminali come funzione secondaria – *dati di scarico* (Kitchin, 2014). Queste forme primarie ven-

gono inoltre definiti *dati grezzi* o *raw data*, in quanto sono le rilevazioni pure prive di una qualsivoglia forma di manipolazione. Per una corretta visualizzazione delle informazioni è importante chiedersi innanzitutto che tipologia di dati – o variabili – occorra rappresentare, vale a dire distinguere i dati in qualitativi o quantitativi.

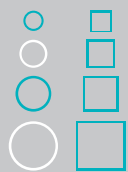
Per poter identificare i dati o le informazioni da trattare, è possibile utilizzare la *Teoria sulle Scale di Misura*, elaborata da Stanley Smith Stevens (Stevens, 1946), che prevede una classificazione in 4 scale di misura, definita *Scala NOIR* (Nominal, Ordinal, Interval, Ratio) [fig.1 - vedi pagina successiva]. La tecnica di costruzione delle scale serve ad attribuire un'etichetta a ciascuna variabile, seguendo una regola prestabilita e in base alle caratteristiche del dato (o anche variabile). Essi vanno a costituire l'alfabeto base dei dati. La combinazione di questi genera dei 'morfemi' – utilizzando il linguaggio della linguistica – vale a dire delle parole che fanno da base alla comunicazione.

La prima composizione ragionata dei dati – da considerarsi una prima forma di rappresentazione grafica – è la costituzione del data set. Secondo l'OECD (2003a), un dataset è una

F1 Dati su base Nominali



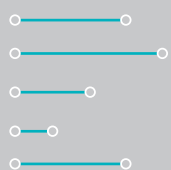
Dati su base ordinale



Dati su base intervallo



Dati su base razionale



qualunque raccolta logica di dati secondo valori o attributi relativamente ad un singolo scopo o tema.

Secondo Culler & Shepper, ogni dataset è composto da: (i) punto di dati; valore dei dati; (ii) tipo di dati: numerico, categoria; (iii) unità di dati: temporale, dimensionale, finanziaria; (iv) etichetta: testo, titolo; (v); (vi) linea di dati / linea di tendenza. L'obiettivo del dataset è di compiere il passaggio dal dato acquisito - *grezzo* - ad una forma struttura - *formattata* - che metta in luce le prime variabili di analisi (Merielles, 2013).

Una possibile formattazione - categorizzazione - riguarda gli organizzatori grafici con i quali i dataset si presentano (Wilke, 2019). Secondo Botta (2006, p.61) «la strategia è quella di trasformare i puri dati astratti (raw data) in una relazione o un gruppo di relazioni strutturate, in sostanza nel costruire una tabella di dati (Data Table) che consente di descrivere il fenomeno informativo attraverso l'individuazione delle sue componenti».

A prescindere che essi possano essere statici o dinamici, è possibile evidenziare quattro categorie principali: (i) tabella, (ii) reti ed alberi, (iii) campi, (iv) raggruppamenti e liste [fig.2].

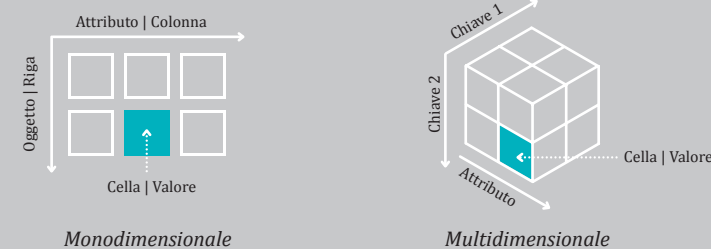
II. La Dimensione Visiva o Linguistica

I dati organizzati del dataset - prima forma di rappresentazione dei dati - vengono successivamente convertiti visivamente attraverso dei *segni* e dei *canali*, avviando così una seconda traduzione visiva o - trasferendo il concetto di Baule, Caratti (2016) - *interlinguistica*, in quanto converte un sistema linguistico convenzionale in uno nuovo.

I singoli dati - con i relativi attributi o proprietà grafemiche (Roth & Mattis, 1990) - vengono tradotti in un nuovo sistema linguistico con i suoi elementi lessicali - unità elementari nel sistema delle forme grammaticali, come morfemi - e la sua grammatica - insieme di regole e convenzioni di un linguaggio - l'espressione grafico-simbolica attraverso la quale organizzare l'informazione (Botta, 2006).

Nel caso del linguaggio visivo applicato ai dati, possiamo considerare come unità minime - ovverosia grafemi - della scrittura, il punto, la linea, la superficie, la forma e lo spazio bianco, la cui aggregazione successiva formerà morfemi ed andrà a costituire un vocabolario visivo (Lupton, 2019), che secondo Culler, Shepers, possono essere ricondotti a:

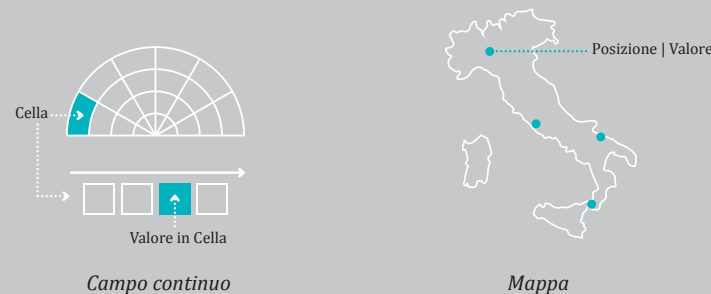
F2 Dataset: Tabella



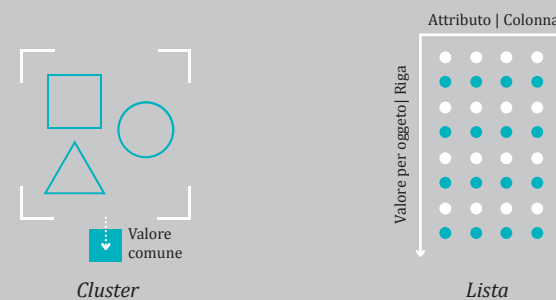
Dataset: Rete



Dataset: Campi



Dataset: Gruppi



- *Connettore*: linea, bordo; può essere bidirezionale o diretto
- *Etichetta del connettore*: titolo e descrizione della connessione
- *Nodo*: forma, simbolo, etichetta di testo
- *Etichetta del Nodo*: titolo e descrizione del nodo
- *Porta*: punti di connessione per una forma, può essere digitata o limitata
- *Ipergrafo / grafo annidato*: accesso interno o esterno ad un sotto-grafo

Lo scopo di definire una grammatica visiva è quello di identificare gli elementi base, i pattern ricorrenti, ma soprattutto le relazioni che sussistono fra i vari elementi lessicali (Leborg, 2006), di fatti «la forma è sempre funzione di una necessità organizzativa, e in questo modo il processo di configurazione svolge la funzione di attribuire un senso all'informazione dotandola di una forma grafica» (Klee in Botta, 2006, p.33).

La sintassi visiva, secondo Munzer (2013) e Jones (2020), è ottenuta attraverso la conversione degli attributi dei dati, attraverso canali che traducono il dato quantitativo e/o qualitativo in un analogo sistema di visualizzazione quantitativa, organizzando le componenti grafiche secondo livelli nominali ordinali, e

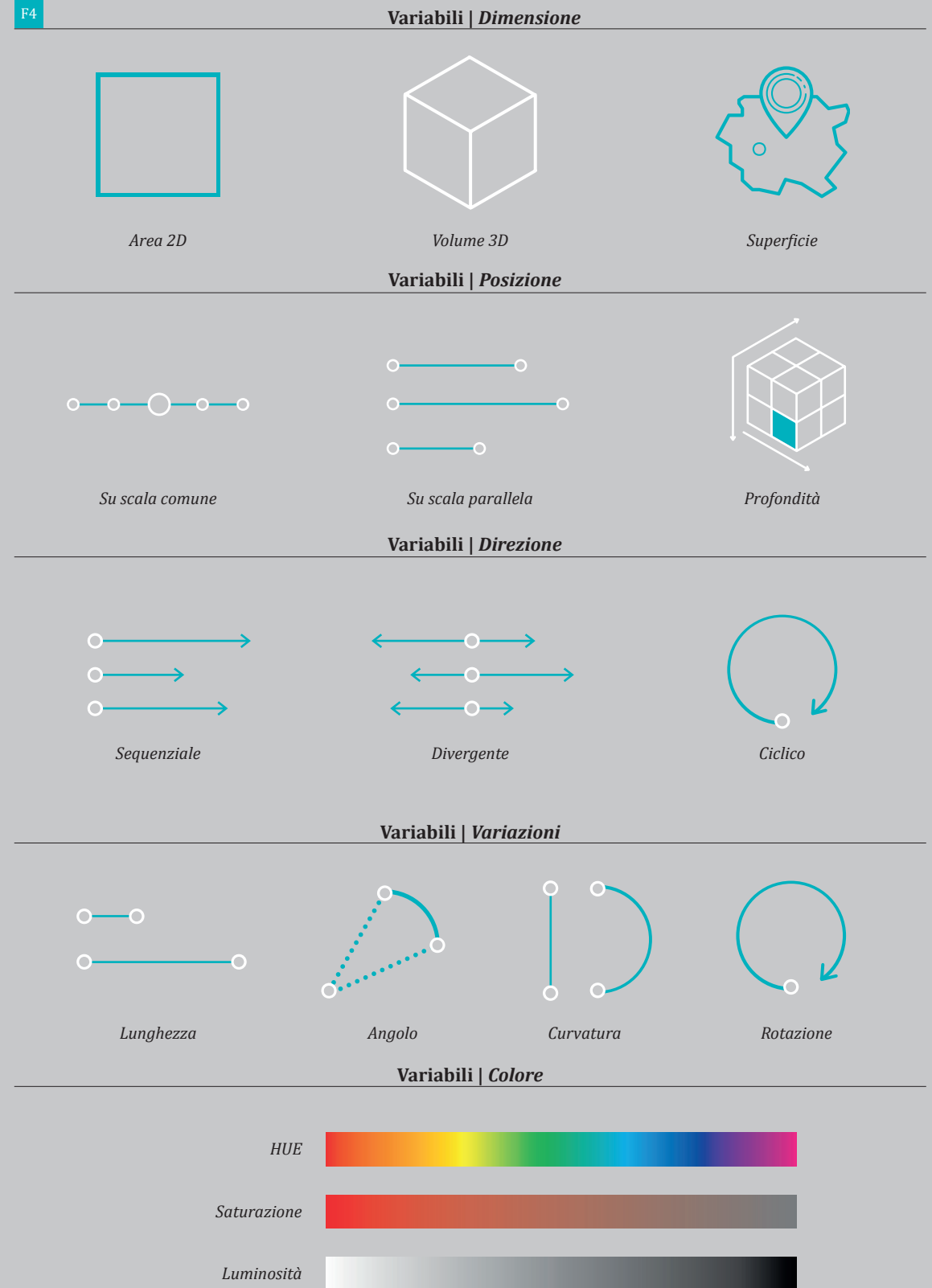
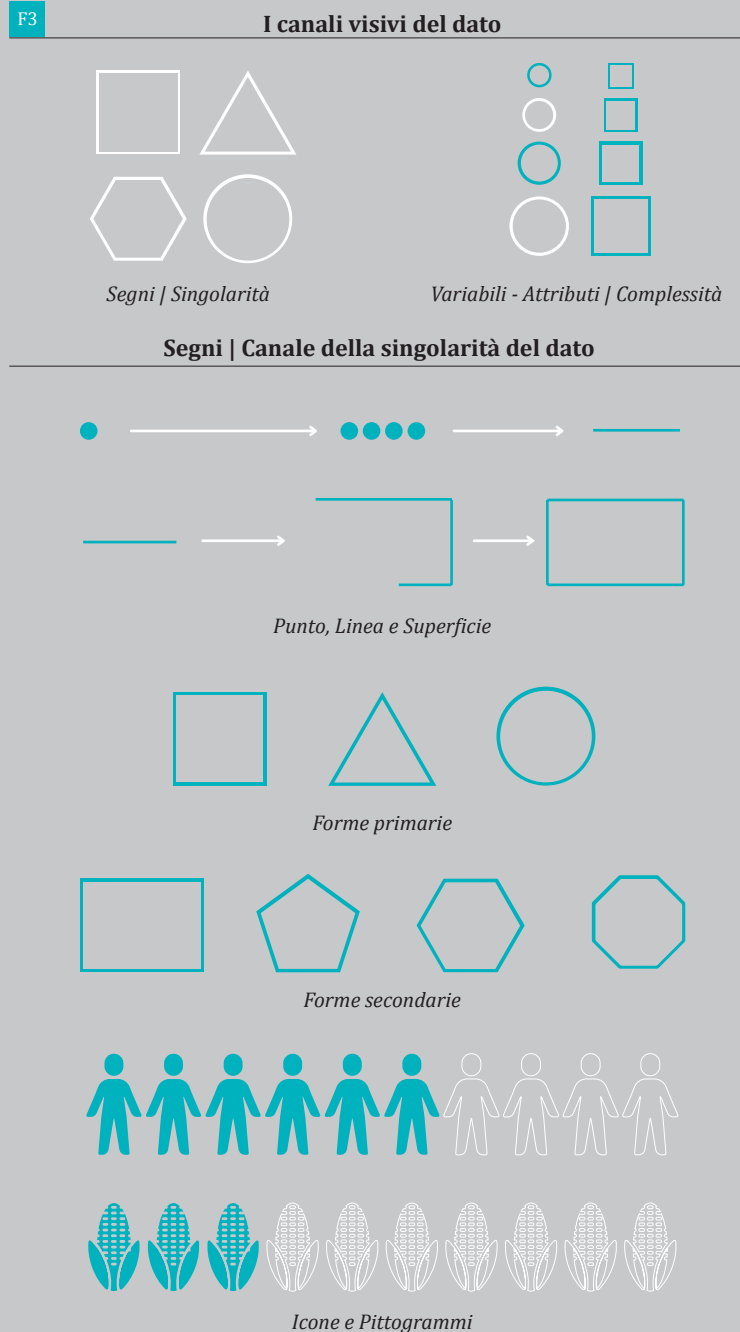
quantitativi (Bertin, 1967/2011).

Rispetto alla traduzione visiva, possiamo identificare due forme principali di canali:

- Canali della *singularità del dato* che definiscono l'«impianto» (Bertin, 1967/2011, p.44), vale a dire degli attributi quantitativi e qualitativi che il dato singolo acquisisce visivamente [fig. 3]
- Canali della *complessità del dato* che definiscono l'«imposizione» (Bertin, 1967/2011, p. 50), vale a dire gli attributi ottenuti dalla composizione dei dati [fig. 4].

Nel primo caso, l'alfabeto visivo che rende visibile l'informazione ha capacità d'espressione differenti, secondo le variabili visuali che si vogliono sfruttare (Botta, 2006). Una volta selezionato ed organizzato nel dataset – possono essere singolarmente convertiti attraverso canali visivi (Kirk, 2019), grazie all'utilizzo di variabili (Bertin, 1967/2011). Fanno parte di questi canali: dimensione, valore, grana, colore, orientamento, forme.

Nel secondo caso, considerando gli elementi grafici di base come componenti di un alfabeto visivo, occorre individuare quali siano le regole che ne governano la sintassi – ovve-



rosia la configurazione – che secondo Dondis (1973) possono essere definite come *tecniche visive* in grado di dare espressione di significati ai contenuti. Tali tecniche vanno considerate come elementi polari di un continuum e non come antitetici (Dondis, 1973), in quanto l'atto del configurare – ovvero la gestalt – «consente di predisporre l'informazione a certe condizioni d'uso, cioè di organizzarla in una struttura [che] coordina le necessità espressive con quelle più prettamente funzionali» (Botta, 2006, p.32).

La caratterizzazione dei dati – sul piano rappresentativo – avviene pertanto attraverso l'utilizzo di un vocabolario visivo specifico – composto da grafemi e morfemi – ed applicando attributi-variabili – generando grafi ed allografi – al fine di ottenere una rappresentazione figurativa.

III. La Dimensione Pragmatica

L'infografica nasce per rispondere a degli obiettivi di indagine che vengono definiti a monte nella definizione del brief (Kirk, 2012). Difatti, «qualsiasi fenomeno che ha una natura quantitativa, geografica, statistica, ma anche categoriale, si presta pertanto ad essere scomposto e descritto attraverso l'identificazione di una serie di variabili omogenee, costituendo un sistema

di relazioni, tra dati astratti, descrivibile matematicamente e convenientemente manipolabile» (Botta, 2006, p.62).

La scelta di uno scopo è cruciale in quanto influenza – e necessariamente limita – tutte le fasi successive della progettazione, facendo compiere operazioni sia dal punto di vista operativo – come la ricerca dei dati, la pulizia e l'organizzazione degli stessi – sia dal punto di vista strutturale e morfologico – in termini di strutture statistiche, grafici, e composizioni (Campbell, 2021).

È possibile rilevare lo scopo di un'infografica nella definizione del suo stesso obiettivo. Secondo Munari (1992/2017), il rapporto tra obiettivo e soluzione è reciproco: se si vuole raggiungere un obiettivo allora questo deve essere concepito in termini di scopo nella sua definizione.

In questo modo tutte le decisioni strutturali e morfologiche assunte durante tutte le fasi della progettazione potranno orientarsi verso una soluzione efficace. In questo modo il processo progettuale è da considerarsi esso stesso una mappa multidimensionale che parte dalla definizione del problema stesso.

La progettazione di un'infografica

richiede un'analisi approfondita dei dati e dei risultati (Wilke, 2019): è necessario passare dai dati alle informazioni. Questo spostamento può essere effettuato analizzando e ridefinendo le relazioni tra variabili e invariabili – nei metodi multi-variabili – o analizzando le informazioni aggregate – nei metodi uni-varianti. La scelta delle variabili, consentita dai metodi analitici, dovrebbe essere non solo compresa ma anche verificata attraverso i risultati ottenuti attraverso le visualizzazioni (Huff, 1954/2007).

Di fronte al dover affrontare una visualizzazione di informazioni, Munzner (2013) propone due tipologie di approcci possibili, il primo, nel caso in cui si tenga in considerazione le azioni che l'utente vuole che compia una volta che ha percepito e processato l'infografica, ed il secondo, rispetto agli obiettivi che si vuole far raggiungere all'utente.

a. Le azioni

Il ricevente può compiere delle macro-attività fondamentali vale a dire consumare o produrre informazioni. L'analisi può essere vista sia come un atto passivo di interpretazione del contenuto, sia come atto proattivo, che scatena una riflessione.

Si può pertanto utilizzare una vi-

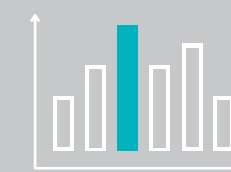
sualizzazione per scoprire nuovi indicatori, presentare nuove informazioni o costruire analisi a posteriori (Cairo, 2016). Allo stesso modo, il consumo analitico delle infografiche consente di attivare riflessioni critiche che possano portare alla derivazione di nuove informazioni, portandosi oltre il mero consumo passivo, divenendo invece produttori critici.

La ricerca dei dati è una ulteriore possibilità di scopo della visualizzazione, che interessa i livelli cognitivi più altri. Lo scopo della ricerca può avvenire sia se sia stato definito nel brief l'oggetto da ricercare, sia se invece si indaghi in senso macroscopico un fenomeno. In tal senso l'atto stesso della visualizzazione ha lo scopo di chiarificare e far emergere una relazione specifica o un dato di interesse. Tale aspetto influenza la costruzione visiva dell'infografica che può rendere più o meno evidente le relazioni fra i dati.

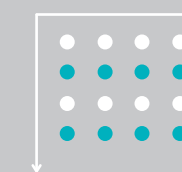
Un grafico di relazione, ad esempio, mette in evidenza chiaramente i rapporti fra le parti, consentendo di poter ritrovare facilmente una informazione, controllando il nodo di interesse e le connessioni relative. Dall'altro canto, un grafico a dispersione, nonostante evidenzia delle tendenze in un intervallo di valori, ha necessità di una ulteriore

F5

Azione | Analizzare i dati

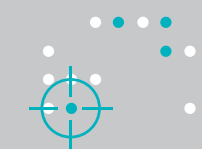


Produrre



Consulare

Azione | Trovare i dati



Per obiettivo



Per locazione

Azione | Interrogare i dati



Comparare



Identificare

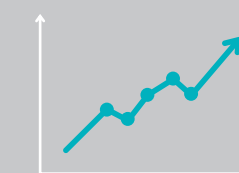


Sintetizzare

Azione | Analizzare i dati



Andamento

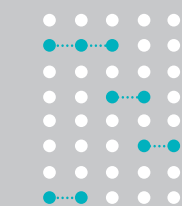


Caratteristica

Azione | Focalizzarsi sugli attributi



Singolo



Molti

elaborazione mentale al fine di ritrovare l'informazione o il fatto che si decide di voler indagare.

In ultimo, la possibilità di interrogare il dataset, significa far leva sulla capacità di riconoscimento visivo dei segni grafici distinguendo la singolarità dalla complessità generale. Possiamo (i) attuare azioni di identificazione, nel caso in cui sia necessario focalizzarsi su un singolo dato, oggetto dell'interrogazione; (ii) comparare più dati fra loro, consente di far emergere le differenze o le somiglianze rispetto ad una tendenza – o un fenomeno – oppure (iii) evidenziare un progressivo temporale in un ante o post operam.

In ultimo, compiere una panoramica del fenomeno, dà la possibilità di visionare il fenomeno nella sua interezza, ricercando le correlazioni emergenti focalizzandosi sul tutto e non sul singolo dato.

b. Gli obiettivi

Obiettivo della visualizzazione è anche quello di analizzare il fenomeno nella sua complessità attraverso i dati che si presentano nella loro forma più rivelatrice, mostrando la struttura intrinseca e le relazioni fra dato e fenomeno. L'obiettivo è stabilire una connessione diretta tra analisi e visualizzazione con i

risultati; rendere esplicito ciò che è presente nei dati, in contrasto con un approccio esplorativo in cui la struttura deve essere dedotta dall'utente.

Un secondo obiettivo può essere analizzare gli attributi dei dati nella singolarità e complessità, attraverso un approccio duale a seconda del metodo scelto. Il primo consiste nell'identificare le caratteristiche di un item nei dati, ad esempio, scoprendo quali di essi sono correlati tra loro; il secondo è scoprire le correlazioni tra ogni singolo item sulla base di analisi statistiche. L'approccio visivo presuppone che la visualizzazione sia uno strumento chiave per comprendere i dati e che possa risolvere problemi che non potrebbero essere risolti con l'analisi statistica tradizionale.

In ultimo, analizzare le relazioni attraverso cui i dati vengono visualizzati in modo tale da far emergere le relazioni o fra i dati stessi, o all'interno di un sistema – cartesiano – che ne determina una posizione specifica all'interno del campo di riferimento.

Possono essere grafici a rete i cui nodi sono legati fra loro da relazioni specifiche, o mappe nelle quali il dato – vale a dire la posizione – ne determina la struttura morfologica.

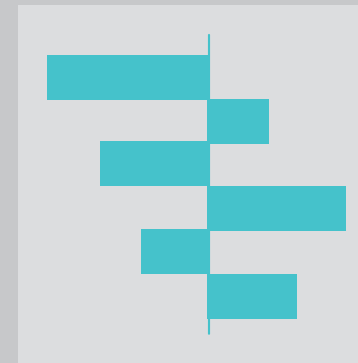
Di seguito, si forniscono alcune classificazioni.

Devianza

Enfatizzare le variazioni (+/-) da un punto di riferimento fisso. Tipicamente il punto di riferimento è zero ma può anche essere un target o una media a lungo termine. Può essere utilizzato anche per mostrare il sentimento (positivo/neutro/negativo). Esempi: utilizzo di un punto fisso per mostrare una tendenza; compensazione di un trend con una grande divergenza da un punto fisso; enfatizzare l'inizio della tendenza dall'inizio della giornata. Può essere utilizzato anche come valore medio per quantificare condizioni diverse in periodi successivi. Fanno parte di questa famiglia: i grafici a barre in devianza o le spine chart. [fig. 6a-b]

Correlazione

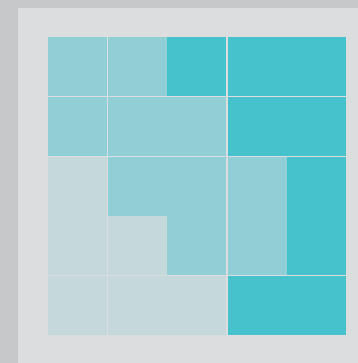
Mostra la relazione tra due o più variabili definite dall'utente. Tali variabili – a meno che non esplicitate – saranno considerate in rapporto causale e non casuale. La correlazione è definita come la misura in cui i valori cambiano nella stessa direzione in sistemi simultanei, mentre la causalità è definita come la misura in cui uno cambia in risposta ai cambiamenti in un altro. Fanno parte di questa famiglia: bubble chart ed heatmap. [fig.7a-b]



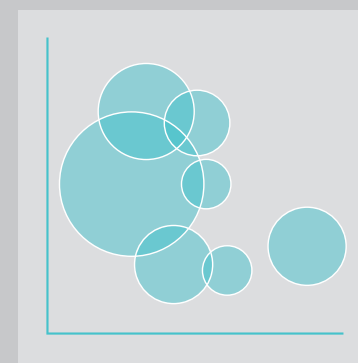
F6a



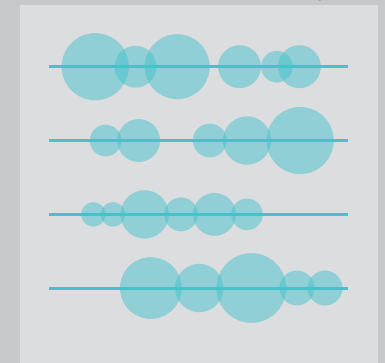
F6b



F7a



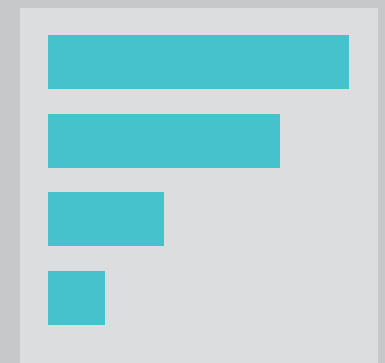
F7b



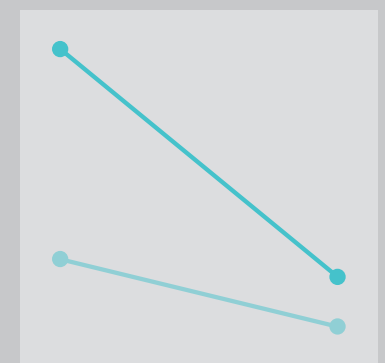
F8a



F8b



F9a



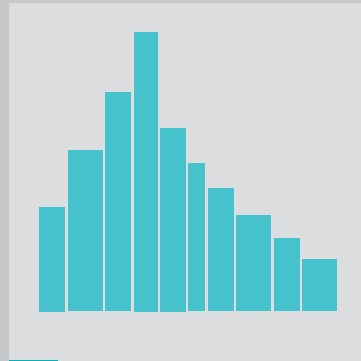
F9b

Rapporti temporali

Un grafico della variazione nel tempo mostra come un valore cambi nel tempo, spesso confrontando più serie di dati l'una accanto all'altra per periodi di tempo diversi. Questo grafico è chiamato "grafico delle serie temporali" o "grafico delle tendenze". I grafici del cambiamento nel tempo vengono utilizzati per confrontare più serie di dati lungo gli assi "x" e "y". L'asse "x" viene utilizzato per mostrare i diversi periodi di tempo, mentre l'asse "y" mostra i diversi elementi di ciascuna serie di dati. Fanno parte di questa famiglia: le timeline [fig. 8a-b].

Classificazione

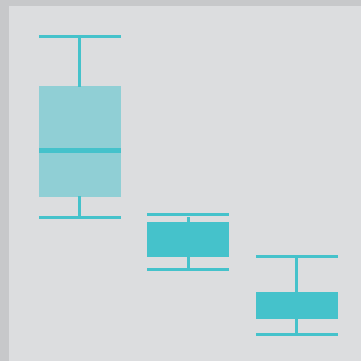
È una visualizzazione dei dati che può mostrare valori relativi o assoluti. Può essere visualizzato in un formato lineare, con tutti gli elementi allineati sull'asse X, o come grafico ad area con singoli elementi mostrati come linee che rappresentano le loro posizioni sull'asse Y. La classifica ha molti usi nel campo della business intelligence e dell'analisi dei dati. Può essere utilizzato per creare classifiche di aziende per potenziali investimenti in base a metriche come ritorno sull'investimento (ROI), crescita dei ricavi, margine di profitto netto, ecc. Fanno parte di questa famiglia: grafici a barre e lineari ordinati [fig. 9-ab].



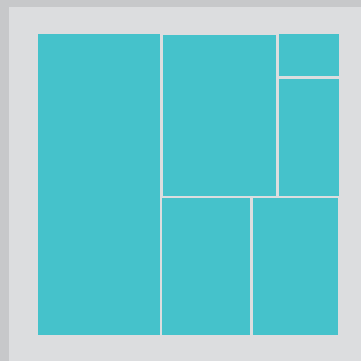
F10a

Distribuzione

Un grafico di distribuzione è un grafico che rappresenta la distribuzione dei dati tra variabili quantitative; in altre parole, può visualizzare la frequenza con cui un numero si verifica in relazione a tutti gli altri numeri all'interno dello stesso set. Osservando un grafico di distribuzione, si dovrebbe essere in grado di vedere modelli e valori anomali. Ad esempio, se un numero o un tipo di numero viene visualizzato molto più frequentemente di altri, questo punto dati potrebbe rappresentare una variabile importante da tenere in considerazione. Fanno parte di questa famiglia: istogrammi e box plot [fig. 10a-b].



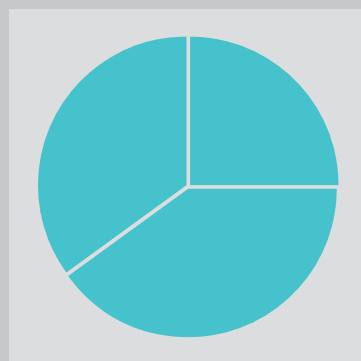
F10b



F11a

Partizione

Analizzare come una singola entità può essere scomposta nei suoi elementi componenti. Esempi di una singola entità includono un'azienda, una famiglia; una casa e un'automobile possono essere scomposte nei loro elementi componenti: carrozzeria, ruote, telaio e pannelli della carrozzeria. Fanno parte di questa famiglia: tree map e grafici a torta [fig. 11a-b].



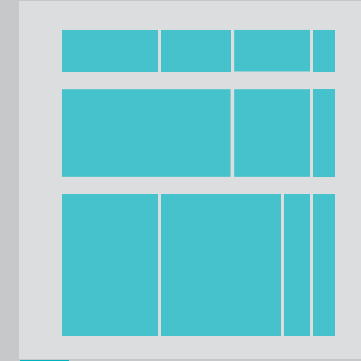
F11b

Magnitudo

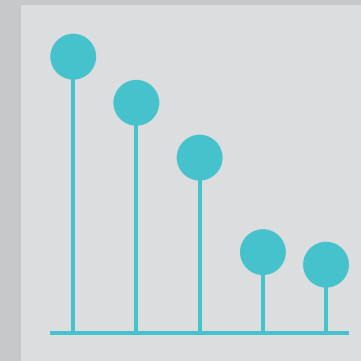
Mostra confronti quantitativi. Le forme sono colorate in base al valore della grandezza: la dimensione di ogni sagoma è proporzionale al suo valore in termini di gradi su una scala verticale che va da sinistra a destra attraverso il grafico. Si noti che all'aumentare dei valori, il grafico aumenta di dimensione. I valori possono essere relativi o assoluti. Di solito questi indici mostrano un numero "contato" piuttosto che un tasso calcolato o una percentuale. Fanno parte di questa famiglia: il sistema isotype e i lollipop chart [fig. 12a-b].

Spazio

I dati vengono visualizzati in una mappa bidimensionale, con ogni categoria di dati mappata in una posizione diversa. I grafici spaziali vengono spesso utilizzati nell'analisi spaziale dei modelli di voto o delle campagne politiche. I dati possono essere organizzati per geografia, dati demografici, stato economico o qualsiasi altro valore di rilievo connesso all'area di riferimento. Fanno parte di questa famiglia: Mappa coropleetica [fig. 13]



F12a



F12b

Flusso

È una rappresentazione visiva di un processo o di un algoritmo, come i passaggi di una procedura, che riassume e organizza le informazioni in modo facile da leggere. I diagrammi di flusso sono in genere bidimensionali e orientati orizzontalmente; possono essere utilizzati per rappresentare visivamente e analizzare algoritmi informatici o strutture di dati. Fanno parte di questa famiglia: i diagrammi alluvionali [Fig. 14].



F3



F14

Reference Capitolo 1

- Anceschi, G. (1988). *Monogrammi e figure*. Firenze: La casa Usher.
- Anderson, C.W. (2013). *Rebuilding the News: Metropolitan Journalism in the Digital Age*. Philadelphia: Temple University Press.
- Andrew Flowers: "The Six Types of Data Journalism Stories." (2017, Marzo 28). [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=4zLo12\]deOA](https://www.youtube.com/watch?v=4zLo12]deOA)
- Antenore, M., Splendore, S. (2017). *Data journalism: guida essenziale alle notizie fatte con i numeri*. Milano: Mondadori Education.
- Arnheim, R. (1997). *Il pensiero visivo. La percezione visiva come attività conoscitiva*. Torino: Einaudi. (1a ed. 1969).
- Barucci, S. (2020, Dicembre 10). *Alberto Cairo e l'arte funzionale. La forma del dato che genera opinione*. Digicult | Digital Art, Design and Culture. Ultimo accesso 22 aprile 2022, from <https://digicult.it/it/articles/the-functional-art-of-alberto-cairo-shaping-data-to-generate-opinions/>
- Barsalou, L. W. (1983). Ad hoc categories. *Memory & Cognition*, 11(3), 211–227.
- Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: Il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.
- Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).
- Betrò, M. C. (1996). *Hieroglyphics: The Writings of Ancient Egypt*. New York: Abbeville Press.
- Blackwell, A., and Y. Engelhardt (1998). A taxonomy of diagram taxonomies. *Proceedings of Thinking with Diagrams 98: Is there a science of diagrams?*, Aberystwyth, pp. 60-70.
- Blandino, G. (1981). La teoria della conoscenza di B. Lonergan. *Rivista Di Filosofia Neo-Scolastica*, 73(3), 513–529.
- Bolter, J. D., & Grusin, R. A. (1996). Remediation. *Configurations*, 4(3), 311-358.
- Bonnet-Bidaud, J. M., Praderie, F., & Whitfield, S. (2009). The Dunhuang Chinese sky: a comprehensive study of the oldest known star atlas. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 12(1), pp. 39-59.
- Bonsiepe, G. (1965). Visual/verbal rhetoric. *Ulm*, 14(15–16), 37-42.
- Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.
- Bounford, T. (2000). *Digital diagrams: Effective design and presentation of statistical information*. New York: Watson-Guption Publications.
- Bowman, W. J. (1967). *Graphic Communication*. Londra: Wiley.
- Bradshaw, P. (2012). What is data journalism? In Gray, J., Bounegru, L., Chambers, L. (Eds.), *The data journalism handbook*. Newton: O'Reilly.
- Bradshaw, P. (2017, Maggio 31). *How to be a data journalist*. The Guardian. Ultimo accesso 21 Aprile 2022, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2010/oct/01/data-journalism-how-to-guide>
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2011, July 19). *conservation of mass*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/conservation-of-mass>
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. Londra: John Wiley and Sons.
- Buja, A., Cook, D., & Swayne, D. F. (1996). Interactive high-dimensional data visualization. *Journal of computational and graphical statistics*, 5(1), 78-99.
- Caccamo, A., Cortoni, I. (2022 – in pubblicazione). Infodemic, Visual Disinformation and Data Literacy. How to Foster Critical Thinking Through the Emerging Dataficity Competence. Proceedings of the IIIrd International Conference of Image Learning 2021. Berlino: Springer.
- Caccamo, A., Mariani, M. (2020) Data Design: la Comunicazione progettata attraverso i dati. *Comunicazione puntodoc*.
- Cairo, A. (2013). *L'arte funzionale. Infografica e visualizzazione delle informazioni*. Londra: Pearson.
- Cairo, A. (2016). *L'arte del vero. Dati, grafici e mappe per la comunicazione*. Londra: Pearson.
- Capra, F. (2008). *The Science of Leonardo: Inside the Mind of the Great Genius of the Renaissance*. New York: Anchor Books.

- Card, M. (1999). *Readings in information visualization: using vision to think*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Ciampini, E. M. (2018). *La lingua dell'antico Egitto*. Milano: Hoepli.
- Ciuccarelli, P. (2014). VISUAL DATA. Progetti per una forma narrativa originale. In Colin, G. & Troiano, A. (a cura di) *Le mappe del sapere*. Milano: Rizzoli.
- Corraini, P. (2016). *Mind, Maps, Infographics*. Milano: Moleskine.
- Cox, M. (2000). The development of computer-assisted reporting. *Informe presentado en Association for Education in Journalism and Mass Communication*. Chapel Hill, EEUU: Universidad de Carolina del Norte.
- Cristallo, V., Mariani, M. (2019). From data gate to story gate. Territory Visualization Models and Processes for Design Driven Actions. In *3rd International Conference on Environmental Design, Mediterranean Design Association, Marsala*.
- Directorate, O. S. (2003a). *OECD Glossary of Statistical Terms - Data Definition*. OECD. Retrieved April 22, 2022, from <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=532>
- Directorate, O. S. (2003b). *OECD Glossary of Statistical Terms - Data set Definition*. OECD. Retrieved April 22, 2022, from <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=542>
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Duncan, P. (2021, settembre 13). 'Numbers you can tell stories with': a decade of Guardian data journalism. The Guardian. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://www.theguardian.com/membership/datablog/2021/sep/13/numbers-you-can-tell-stories-with-a-decade-of-guardian-data-journalism>
- Eco, U. (1978). *Trattato di semiotica generale*. Milano: Bompiani.
- Ehnes, H., & Lupton, E. (1988). Rhetorical handbook. *Design Papers*, 5.
- Enciclopedia Treccani. (n.d.). Numero. In Enciclopedia Treccani. Retrieved April 21, 2022, from <https://www.treccani.it/enciclopedia/numero/>
- Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers*. Neustadt: Gestalten.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Finkel, I. L. (1995). A join to the Map of the World: a notable discovery. *British Museum Magazine*, 5, 26-27.
- Fontana, A. (2018). *Fake news: sicuri che sia falso? Gestire disinformazione, false notizie e conoscenza deformata*. Milano: Hoepli.
- Ford, B. J. (1993). *Images of science: A history of scientific illustration*. New York: Oxford University Press.
- Frege, G. (1892). Über begriff und gegenstand. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie*, 16(2).
- Frické, M. (2009). The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. *Journal of information science*, 35(2), 131-142.
- Friendly M. (2008) A Brief History of Data Visualization. In *Handbook of Data Visualization*. Berlino: Springer.
- Friendly, M., & Wainer, H. (2021). *A History of Data Visualization and Graphic Communication*. Cambridge: Harvard University Press.
- Greimas, A. J. (1984). Semiótica figurativa e semiótica plástica. *Significação: Revista de Cultura Audiovisual*, (4), 18-46.
- Hajar, R. (2011). Medical illustration: art in medical education. *Heart views: the official journal of the Gulf Heart Association*, 12(2), 83.
- Hamilton, J. T. (2016). *Democracy's detectives: The economics of investigative journalism*. Cambridge: Harvard University Press.
- Harland, Robert (2011). The Dimensions of Graphic Design and Its Spheres of Influence. *Design Issues*, 27(1), 21-34.
- Heller, S. (2006). *Nigel Holmes On Information Design (Working Biographies)*. Bethesda: Jorge Pinto Books Inc.

- Hemsley, J. & Snyder, J. (2018). Dimensions of visual misinformation in the emerging media landscape. In Southwell, B., Thorson, E.A., & Sheble, L. (Eds.), *Misinformation and Mass Audiences*. Austin: University of Texas Press.
- Heravi, B. R., & Lorenz, M. (2020). Data Journalism Practices Globally: Skills, Education, Opportunities, and Values. *Journalism and Media*, 1(1), 26-40.
- Holmes, N. (1993). *The best in diagrammatic graphics*. Mies, Switzerland: Rotovision.
- Horn, R. E. (2002). Visual language and converging technologies in the next 10-15 years (and beyond). *Converging Technologies for Improving Human Performance*, 52(7), 124.
- Horn, R. E. (1998). *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island: MacroVU.
- Houston, B. (1996). *Computer-assisted reporting*. New York: St. Martin's Press.
- Information Architecture Institute. (2013). *What is Information Architecture?*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022. https://www.iainstitute.org/sites/default/files/what_is_ia.pdf
- Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Jakobson, R., & Heilmann, L. (1994). *Saggi di linguistica generale*. Milano: Feltrinelli.
- Jones, B. (2014). *Communicating Data with Tableau: Designing, Developing, and Delivering Data Visualizations*. Londra: O'Reilly Media.
- Jones, B. (2019). *Avoiding Data Pitfalls: How to Steer Clear of Common Blunders When Working with Data and Presenting Analysis and Visualizations*. Hoboken: Wiley.
- Jones, B., & O'Donnell, K. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Data Literacy Press.
- Keim, D. A., & Kriegel, H. P. (1996). Visualization techniques for mining large databases: A comparison. *IEEE Transactions on knowledge and data engineering*, 8(6), 923-938.
- Kenney, K. (2009). *Visual Communication Research Designs*. New York: Routledge.
- Kirk, A. (2012, giugno 26). *Article: The 8 hats of data visualisation design*. Visualising Data. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://www.visualisingdata.com/2012/06/article-the-8-hats-of-data-visualisation-design/>
- Kirk, A. (2012, giugno 26). *Article: The 8 hats of data visualisation design*. Visualising Data. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://www.visualisingdata.com/2012/06/article-the-8-hats-of-data-visualisation-design/>
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*.
- Klein, S. (2016, Marzo16). Infographics in the time of cholera. *ProPublica*. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, <https://www.propublica.org/nerds/infographics-in-the-time-of-cholera>
- Knowlton, K. C. (1966). Computer-Generated Movies, Designs and Diagrams. *Design Quarterly*, 66/67, 58-63.
- Kosslyn, S.M. (1994). *Elements of graph design*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Krum, R. (2013). *Cool Infographics: Effective Communication with data visualisation and design*. Indianapolis: John Wiley.
- Lankow, J. (2013). *Infographics*. New York: Simon & Schuster - Adams Media.
- Leborg, C. (2006). *Visual Grammar: A Design Handbook (Visual Design Book for Designers, Book on Visual Communication) (Design Briefs)* (1st ed.). Princeton Architectural Press.
- Lippmann, W. (1922). The world outside and the pictures in our heads. In W. Lippmann, *Public opinion* (pp. 3-32). New York: MacMillan.
- Lohse, G.L., K. Biolisi, N. Walker, and H.H. Rueter (1994). A classification of visual representations. *Communications of the ACM*, 37 (12), pp. 36-49.
- Loosen, W., Reimer, J., & Silva-Schmidt, F. D. (2017). Data-Driven Reporting-an On-Going (R) Evolution? A Longitudinal Analysis of Projects Nominated for the Data Journalism Awards 2013-2015. *Arbeitspapiere des Hans-Bredow-Instituts*, 41.
- Lotto, L., & Rumiati, R. (2013). *Introduzione alla psicologia della comunicazione*. Bologna: Il Mulino.

- Lupton, E. (2019). *The ABC's of Triangle, Square, Circle: The Bauhaus and Design Theory*. Princeton: Princeton Architectural Press.
- Malinowski, W. R. (1944). The pattern of underground resistance. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 232(1), 126-133.
- Massironi, M. (2001). *The Psychology of Graphic Images: Seeing, Drawing, Communicating (Volume in the University of Alberta, Department of Psychology, Distinguished Scholar Lecture)* (1st ed.). Hove: Psychology Press.
- Masud, L., Valsecchi, F., Ciuccarelli, P., Ricci, D., & Caviglia, G. (2010). From data to knowledge-visualizations as transformation processes within the data-information-knowledge continuum. In *2010 14th international conference information visualisation* (pp. 445-449). IEEE.
- McCombs, M. E., Cole, R. R., Stevenson, R. L., & Shaw, D. L. (1981). Precision journalism: an emerging theory and technique of news reporting. *Gazette (Leiden, Netherlands)*, 27(1), 21-34.
- Meggs, P. B., & Purvis, A. W. (2016). *Meggs' History of Graphic Design*. Hoboken: Wiley.
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.
- Menezes, J. E., & Martinez, M. (2009). As narrativas da contemporaneidade a partir da relação entre a escalada da abstração de Vilém Flusser e as pinturas rupestres da Serra da Capivara. *Fronteiras – Estudos Midiáticos*, 11(2), 103-112.
- Menninger, K. (2011). *Number Words and Number Symbols: A Cultural History of Numbers*. Mineola: Dover Publications.
- Meyer, P. (2002). *Precision Journalism: A Reporter's Introduction to Social Science Methods* (Fourth ed.). Lanham: Rowman & Littlefield Publishers. (1° ed. 1979).
- Munari, B. (2017). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).
- Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. Natick: A K Peters/CRC Press.
- Nomade S, Genty D, Sasco R, Scao V, Féruglio V, Baffier D, et al. (2016) A 36,000-Year-Old Volcanic Eruption Depicted in the Chauvet-Pont d'Arc Cave (Ardèche, France)? PLoS ONE 11(1).
- Oliverio, S. (2006). *Pedagogia e visual education*. Milano: Unicopli.
- Palsky, G. (2008). Connections and exchanges in European thematic cartography. The case of 19th century choropleth maps. *Belgeo*, 3-4, 413-426.
- Parasie, S., & Dagiral, E. (2013). Data-driven journalism and the public good: "Computer-assisted-reporters" and "programmer-journalists" in Chicago. *New media & society*, 15(6), 853-871.
- Pfitzner, D., Hobbs, V., & Powers, D. (2003). A unified taxonomic framework for information visualization. In *Proceedings of the Asia-Pacific symposium on Information visualisation-Volume 24* (pp. 57-66).
- Pidd, H., & Barr, C. (2021, maggio 5). *How has life changed for Manchester's poorest children in 200 years?* The Guardian. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, <https://www.theguardian.com/media/2021/may/05/guardian-200-how-has-life-changed-for-manchester-poorest-children>
- Pierce, C. S. (1958). *Collected Papers of Charles Sanders Pierce*. Vols. 5 – 8. Cambridge: Belknap Press of Harvard University
- Pierce, C. S. (1958). *Collected Papers of Charles Sanders Pierce*. Vol. 3. Cambridge: Belknap Press of Harvard University
- Pinilla, M. I. F., & D'Amore, B. (2020). *Geometria. Storia, epistemologia e didattica per la scuola di base*. Bologna: Pitagora Editrice.
- Poincaré, J. H. (1997). *Scienza e metodo*. Torino: Einaudi. (1a ed. 1908).
- Pometti, M., & Tissoni, F. (2018). *Comunicare con i dati. L'informazione tra data journalism e data visualization*. Milano: Ledizioni.
- Richards, C.J. (2002). The fundamental design variables of diagramming. In M. Anderson, B. Meyer, and P. Olivier (Eds). *Diagrammatic representation and reasoning*. Londra: Springer.
- Richards, C.J. (1984). *Diagrammatics: An investigation aimed at providing a theoretical framework for studying diagrams and for establishing a taxonomy of their fundamental modes of graphic organization*. Ph.D. thesis, Royal College of Art, Londra

- Rinsdorf, L., & Boers, R. (2016). The need to reflect: data journalism as an aspect of disrupted practice in digital journalism and in journalism education. *Proceedings of the Roundtable Conference of the International Association of Statistics Education (IASE)*.
- Riva, G. (2018). *Fake news. Vivere e sopravvivere in un mondo post-verità*. Bologna: Il Mulino.
- Rogers, S. (2013). *Facts are Sacred*. Londra: Faber & Faber.
- Rogers, S. (2014, ottobre 19). *The five Ws of data journalism*. Simon Rogers. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://simonrogers.net/2014/10/16/the-five-ws-of-data-journalism/>
- Rogers, S. (2017, Febbraio 22). *John Snow's data journalism: the cholera map that changed the world*. The Guardian. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2013/mar/15/john-snow-cholera-map>
- Rogers, S. (2021, giugno 17). *Data journalism at the Guardian: what is it and how do we do it?* The Guardian. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2011/jul/28/data-journalism>
- Rogers, Y. (1989). Icons at the interface: their usefulness. *Interacting with Computers*, vol. 1 (1), 105-117.
- Rosch, E. H. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4(3), 328-350
- Rosenberg, D. (2007). Joseph Priestley and the Graphic Invention of Modern Time. *Studies in Eighteenth Century Culture*, 36(1), 55-103.
- Rosenberg, D., & Grafton, A. (2012). *Cartographies of Time: A History of the Timeline*. New York: Princeton Architectural Press.
- Roth, S. F., & Mattis, J. (1990). Data characterization for intelligent graphics presentation. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 193-200.
- Schwabish, J., & Ribeca, S. (2015). *Visual Vocabulary*. [www.Ft-Interactive.Github.io/Visual-Vocabulary/](http://ft-interactive.github.io/visual-vocabulary/). Ultimo accesso 22 aprile 2022, <http://ft-interactive.github.io/visual-vocabulary/>
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. Londra: Temple-Smith.
- Scoville, P. (2021, Ottobre 8). *Egyptian Hieroglyphs*. *World History Encyclopedia*. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, https://www.worldhistory.org/Egyptian_Hieroglyphs/
- Sheps, A. (1999). Joseph Priestley's Time Charts: The Use and Teaching of History by Rational Dissent in late Eighteenth-Century England. *Lumen: Selected Proceedings from the Canadian Society for Eighteenth-Century Studies*, 18, 135.
- Shneiderman, B. (2003). The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations. *The Craft of Information Visualization*, 364-371.
- Sloman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119(1), 3-22.
- Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, 103(2684), 677-680.
- Stanovich, K. E. (1999). *Who is rational?: Studies of individual differences in reasoning*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sterling, K. (2018). Art and symbol. *The International Encyclopedia of Biological Anthropology*, 1-6.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ*. Cambridge University Press.
- Sun, M., Wang, M., & Wegerif, R. (2020). Effects of divergent thinking training on students' scientific creativity: The impact of individual creative potential and domain knowledge. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100682.
- Thienthaworn, E. (2018). *Data journalism: principle development and knowledge adaptation in Thailand*. Phd Thesis.
- Thompson, D. (2018). Evaluating Visuals: Increasing Visual Literacy with Infographics. *Faculty & Staff Research and Creative Activity*. 47.
- Thrower, N. J. W. (1999). *Maps and Civilization: Cartography in Culture and Society*. Chicago: University Of Chicago Press.
- Traganou, J. (2017). *Designing the Olympics: Representation, Participation, Contestation (Routledge Research in Sport, Culture and Society)*. Londra: Routledge.

- Treccani. (n.d.). Notizia. In *Vocabolario Treccani*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, from <https://www.treccani.it/vocabolario/notizia/>
- Trettien, W. A. (2009, Novembre 4). Timeline Visualizations: A Brief and Incomplete Teleological History (Part 1) « HyperStudio – Digital Humanities at MIT. *Hyper Studio MIT*. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, <http://hyperstudio.mit.edu/blog/blog-research/timeline-visualizations-a-brief-and-incomplete-teleological-history-part-1/>
- Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press. (1a ed. 1982).
- Tufte, E. R. (1997). *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Cheshire: Graphics Press.
- Turner, E. (2022, gennaio 25). *From Florence to the machines: the evolution of data journalism - in pictures*. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://www.theguardian.com/gnmeducationcentre/gallery/2021/aug/13/the-evolution-of-data-journalism-in-pictures>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90(4), 293–315.
- Von Engelhardt, J. (2002). The language of graphics. Phd Thesis. University of Amsterdam.
- Vossoughian, N., Camp, D. L., & Neurath, O. (2008). *Otto Neurath: The Language of the Global Polis: The Language of Global Polis*. New York: Macmillan Publishers.
- Wardhaugh, B. (2021). *Encounters with Euclid: How an Ancient Greek Geometry Text Shaped the World*. Princeton: Princeton University Press.
- Wilke, C. O. (2019). *Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. Londra: O'Reilly Media.
- Wilkinson, L. (2012). The grammar of graphics. In *Handbook of computational statistics*. Berlino: Springer.
- Wolfe, T. (2008, Maggio 27). *The Birth of 'The New Journalism'; Eyewitness Report by Tom Wolfe*. New York Magazine. <https://nymag.com/news/media/47353/>
- Zingale (2016). La traduzione nel senso del Design. In Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: Il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.

CAPITOLO 2 Il disordine informativo: attori, processi e meccanismi

ABSTRACT

Information clutter can appear in the form of text, image, infographics, video and audio, or a combination of these, and be created or manipulated by humans - as with 'deepfakes' - or synthetically generated by artificial intelligence-enabled tools (UNICEF, 2021). In the current COVID-19 pandemic scenario, the practices of mis and mass disinformation, have reappeared or given rise to new words, such as "infodemia" and "disinfodemia" (Zaracostas, 2020) i.e. the rampant phenomenon of uncontrolled production and dissemination of information whose degeneration is attributable to fake news (WHO, 2020). In fact, one finds oneself in a condition in which there is a greater availability of information than our mind is capable of handling productively: information overload.

The mechanism of production of information disorder is to all intents and purposes assimilable to the system of the cultural industry (Adorno, Horkheimer, 2010) which, in Hirsch's interpretation (Grisworld, 1994), is structured by four main production streams: the technical one of talent scouting; the management subsystem; the institutional subsystem; the functional subsystem. Regardless of any intention, the key role within the process of information disorder, is possessed by the receiver of the communication, who can transform from consumer to producer through the tools offered by digital technologies (Riva, 2018). The correct critical encoding of the communicative artefact represents the cornerstone moment in which it is decreed whether an information is to be considered erroneous or truthful. However, this process is strongly influenced by a series of biases that mix social, cognitive and perception components opening the question of a critical literacy to the consumption and production of communicative-infographic artefacts, since due to technological democratisation, we can all create graphics, but only a few know how (Wong, 2010). Graphic elements can be used to induce the perception of a certain aspect of the news, thus causing a distorted or summary reading. In fact, errors in data visualisation are not related to the type of data itself - as neutral entities - but rather to the method of presentation (Huff, 1954/2007).

Today more than ever, citizens need to practise decoding and visual coding in an active way in order to articulate what is seen and to act as a critical consumer of artefacts, as it makes it possible to analyse data - translated into graphemes, morphemes and graphs - into the semantic elements that construct the relational meanings of information. Picking up on Falcinelli's (2014 p. 82) discourse, "critically reasoning about visual Design [and visual language in general] as a process and not as a form, is not only indispensable, but stringently topical". It is important, therefore, to understand the process of creating visual representation. The question is not about the specific type or quality of data, but about the way it will be presented, which can introduce errors and lead to wrong conclusions (Tufte, 1982/2001).

ABSTRACT

Il disordine informativo può apparire nella forma di testo, immagine, infografica, video e audio, o una combinazione di questi, ed essere creata o manipolata da esseri umani – come con i “deepfake” – o generata sinteticamente da strumenti abilitati all’intelligenza artificiale (UNICEF, 2021). Nell’attuale scenario pandemico da COVID-19, le pratiche di mis e disinformazione di massa, sono ricomparse o hanno dato origine a nuove parole, come “infodemia” e “disinfodemia” (Zaracostas, 2020) vale a dire il dilagante fenomeno di produzione e diffusione incontrollata di informazioni la cui degenerazione è imputabile a notizie false (OMS, 2020). Difatti, ci si trova nella condizione in cui si ha una disponibilità di informazioni più elevata di quella che la nostra mente sia in grado di gestire in maniera produttiva: l’information overload.

Il meccanismo di produzione del disordine informativo è a tutti gli effetti assimilabile al sistema dell’industria culturale (Adorno, Horkheimer, 2010) che, nell’interpretazione di Hirsch (Grisworld, 1994), è strutturato da 4 principali flussi produttivi: quella tecnica del talent scouting; il sottosistema gestionale; il sottosistema istituzionale; il sottosistema funzionale. A prescindere da qualunque intenzione, il ruolo chiave all’interno del processo di disordine informativo, lo possiede il ricevente della comunicazione, il quale può trasformarsi da consumatore a produrre attraverso gli strumenti offerti dalle tecnologie digitali (Riva, 2018). La corretta codifica critica dell’artefatto comunicativo rappresenta il momento angolare nel quale viene decretata se una informazione sia da considerarsi falsa o veritiera. Tuttavia, questo processo è fortemente influenzato da una serie di bias che mescolano componenti sociali, cognitivi e di percezione aprendo alla questione di una alfabetizzazione critica al consumo e produzione di artefatti comunicativi-infografici, poiché a causa della democratizzazione tecnologica, tutti possiamo creare grafici, ma solo pochi sanno come (Wong, 2010). Di fatti, gli elementi grafici possono essere utilizzati per indurre la percezione di un determinato aspetto della notizia, provocando così una lettura distorta o sommaria. Difatti, gli errori nella visualizzazione dei dati non sono legati al tipo di dati in sé – in quanto apparenti entità neutre – quanto piuttosto al metodo di presentazione (Huff, 1954/2007).

Oggi più che mai, i cittadini hanno bisogno di esercitarsi nella decodifica e nella codifica visiva in modo attivo per articolare ciò che viene osservato ed agire come consumatore critico di artefatti, in quanto grazie ad essa è possibile analizzare i dati – tradotti in grafemi, morfemi e grafi – negli elementi semantici che costruiscono i significati relazionali dell’informazione. Riprendendo il discorso di Falcinelli (2014 p. 82) «ragionare criticamente sul visual Design [e in generale sul linguaggio visivo] come processo e non come forma, è non solo indispensabile, ma di stringente attualità». È importante, pertanto, comprendere il processo di creazione della rappresentazione visuale. La questione non è sulla specifica tipologia o qualità dei dati, ma al modo in cui verrà presentato, che può introdurre errori e portare a conclusioni errate (Tufte, 1982/2001).

2.1 Lo spettro del disordine informativo

Viviamo in un ambiente visivo (Newman, Ogle, 2019) e in un mondo *data-driven* (Wong, 2010) le cui informazioni sono onnipresenti e di fondamentale importanza per comprendere i diversi campi del sapere (Meirelles, 2013) perché «ciò che vediamo è ciò che sappiamo» (Dondis, 1978, p.19). Tuttavia, nell'attuale scenario pandemico da COVID-19, le pratiche di mis e disinformazione di massa, sono ricomparse e hanno dato origine a nuove parole, come "infodemia" e "disinfodemia" (Zaracostas, 2020) vale a dire il dilagante fenomeno di produzione e diffusione incontrollata di informazioni la cui degenerazione è imputabile a notizie false (OMS, 2020). La società contemporanea sta affrontando un continuo mutamento di abitudini, processi e strumenti nell'ambito della comunicazione e dell'informazione, conseguentemente all'avanzata delle tecnologie e l'immensa quantità di stimoli di interazione (Caccamo & Mariani, 2020). La generazione di dati aumenta di anno in anno, volontariamente o involontariamente alle nostre azioni (Jones, 2020), e la società Orwelliana non sembra essere così lontana.

Difatti, ci si trova nella condizione in cui si ha una disponibilità di informazioni più elevata di quella che la nostra mente sia in grado di gestire in maniera produttiva: *l'information overload*. Le stesse persone, attraverso le proprie attività – smartphone, domotica e sistemi di ICT – producono incredibili quantità di Small e Big Data, la cui stratificazione – senza un metodo di selezione, organizzazione ed interpretazione – è solo una «raccolta disordinata di informazioni» (Marzocca 2014, p.32), che porta l'uomo in una condizione di caos provocata «dall'uso costante e simultaneo di tutte le possibilità comunicative, sia per fretta che per ignoranza: per la fretta di fare subito qualcosa che altri potrebbero fare a nostro danno, per impadronirsi subito, in qualunque modo di un mezzo di comunicazione,

e per l'ignoranza di tutte le possibilità che la fretta non ci dà modo di conoscere» (Munari (2017, p. 53). Tuttavia, questa rapida diffusione non è sorprendente, dato il vasto numero di persone che utilizzano Internet – poco più della metà della popolazione mondiale e oltre il 69 per cento di quelli di età compresa tra 15 e 24 anni – per comunicare, socializzare, consumare e condividere informazioni (Howard, Neudert & Prakash, 2021).

I termini “disinformazione”, “misinformazione” e “propaganda” sono talvolta usati in modo intercambiabile, con definizioni mutevoli e sovrapposte (Guess, Lyons, 2020). Tutti e tre riguardano messaggi falsi o fuorvianti diffusi sotto forma di contenuto informativo, sia sotto forma di comunicazione d'élite, messaggi online, pubblicità o articoli pubblicati. Tali forme possono essere genericamente raccolte all'interno del termine di *disordine informativo* (Wardle & Derakhshan, 2017). Tuttavia, è importante distinguere i messaggi veri da quelli falsi e i messaggi creati, prodotti o distribuiti da “agenti” che intendono fare del male da ciò che non lo sono. In accordo al *Council Europe of Information Disorder* (Wardle & Derakhshan, 2019), è possibile evidenziare le forme di disordine informativo in:

- *Disinformazione*. Informazioni false e create deliberatamente per danneggiare una persona, un gruppo sociale, un'organizzazione o un paese. È motivato da tre fattori distinti: fare soldi; avere influenza politica, straniera o nazionale; o causare problemi per il gusto di farlo;
- *Misinformazione*. Informazioni false, ma non create con l'intenzione di causare danni, la cui condivisione è frutto di fattori sociopsicologici;
- *Mal-informazioni*. Informazioni basate sulla realtà, utilizzate per infliggere danni a una persona, un'organizzazione o un paese.

Il disordine informativo può apparire nella forma di testo, immagine, infografica, video e audio, o una combinazione di questi, ed essere creata o manipolata da esseri umani – come con i “deepfake” – o generata sinteticamente da strumenti abilitati all'intelligenza artifi-

ziale (Howard, Neudert, & Prakash, 2021). A prescindere dal formato con quale viene rappresentato è possibile riscontrare dei modelli ricorrenti con i quali il disordine informativo si manifesta. Secondo Wardle, Derakhshan (2017), essi corrispondono a:

- *Satira o parodia*: nessuna intenzione di causare danni ma ha il potenziale per ingannare;
- *Falsa connessione*: quando titoli, immagini o didascalie non supportano il contenuto;
- *Contenuto fuorviante*: uso fuorviante delle informazioni per inquadrare un problema o un individuo;
- *Falso contesto*: quando il contenuto genuino è condiviso con false informazioni contestuali;
- *Contenuto impostore*: quando vengono rappresentate fonti autentiche con fonti false e inventate;
- *Contenuto manipolato*: quando informazioni o immagini autentiche vengono manipolate per ingannare, come con una foto “meditata”;
- *Contenuto fabbricato*: il nuovo contenuto è falso al 100%, progettato per ingannare e nuocere.

Relativamente a quelle che genericamente possono essere indicate come fake news, Zimdars (2016), propone una classificazione notevolmente dettagliata, elencando 11 tipologie diverse di disordine informativo:

- *Notizie false*: fonti che fabbricano interamente informazioni, diffondono contenuti ingannevoli o distorcono grossolanamente notizie reali.
- *Satira*: fonte che usa umorismo, ironia, esagerazione, scherno e false informazioni per commentare gli eventi attuali.
- *Bias estremo*: fonti che provengono da un particolare punto di vista e possono fare affidamento su propaganda, informazioni decontestualizzate e opinioni distorte come fatti.
- *Teoria del complotto*: fonti che sono noti promotori di stravaganti teorie del complotto.

- *Rumor Mill*: fonti che trafficano in voci, pettegolezzi, allusioni e affermazioni non verificate.
- *Notizie di stato*: fonti in stati repressivi che operano sotto la sanzione del governo.
- *Scienza spazzatura*: fonti che promuovono pseudoscienza, metafisica, errori naturalistici e altre affermazioni scientificamente dubbie.
- *Notizie di odio*: fonti che promuovono attivamente razzismo, misoginia, omofobia e altre forme di discriminazione.
- *Clickbait*: fonti che forniscono contenuti generalmente credibili, ma utilizzano titoli, descrizioni dei social media e/o immagini esagerati, fuorvianti o discutibili.
- *Procedi con cautela*: fonti che possono essere affidabili ma i cui contenuti richiedono ulteriori verifiche.
- *Politico*: fonti che forniscono informazioni generalmente verificabili a sostegno di determinati punti di vista o orientamenti politici.

Rispetto a tale scenario, gli artefatti comunicativi frutto del Data Journalism, non sono esenti dal disordine informativo, ed anzi, ben si prestano ad esser manipolati e distorti a fini politici. (Thompson, et al., 2020). Come afferma Huff (1954/2007, p. 35), «una statistica ben confezionata funziona meglio di una “grande bugia”». Una prima questione in termini di errori che va affrontata è la questione che Jones (2020) definisce come errore *epistemologico*. I dati, infatti, non rappresentano mai un fatto in senso oggettivo (Loukissas, 2019) bensì una traduzione di un evento o fenomeno, ne costituiscono pertanto un modello-virtuale della realtà che per sua stessa natura è soggetta ad errori e fallacità (Cairo, 2020; 2017).

Questo perché «i modelli scientifici di tipo visivo-figurativo sono stati sempre virtuali [...] e la loro novità [...] va ricercata [...] nel fatto di essere i modelli virtuali più reali che mai siano stati concepiti. Modelli più reali nel senso di più rassomiglianti formalmente, strutturalmente e funzionalmente – agli oggetti raffigurati» (Maldonado, 2005, p. 148).

2.1.1 Il meccanismo di produzione

Il meccanismo di produzione del disordine informativo è a tutti gli effetti assimilabile al sistema dell'industria culturale che, nell'interpretazione di Hirsch (Grisworld, 1994), è strutturato da 4 principali flussi produttivi: (i) *tecnico o talent scouting*; (ii) *il sottosistema gestionale*; (iii) *il sottosistema istituzionale*; (iv) *il sottosistema funzionale* (Caccamo & Cortoni, 2022).

Il primo flusso produttivo – quello tecnico – coglie l'idea o l'evento degno di nota. Valuta il suo potenziale culturale, nonché la sua capacità di conquistare una quota di mercato; in questo senso l'idea si proietta nel circuito dell'industria culturale, adattandola alle regole e ai meccanismi della produzione di massa. La seconda si occupa della messa in scena del prodotto culturale – o della notizia – da un punto di vista etico ed estetico, apportando adattamenti sintattici e narrativi per creare una narrazione il più vicino possibile alle esigenze del potenziale pubblico di destinazione. Il terzo, si riferisce alla validazione del *confezionamento* delle notizie da parte dei critici della comunicazione e alla loro funzione di accreditamento della notizia indipendentemente dal riscontro degli utenti finali – in altre parole il sottosistema funzionale – decretandone il successo (Grisworld, 1994).

Trasponendo questo ragionamento sulla disinformazione, si può sostenere che il meccanismo di produzione delle fake news ha anche quattro passaggi principali che riguardano il sistema dell'industria culturale: *creazione, produzione, diffusione e valorizzazione dei dati* (AGCOM, 2018).

La *prima fase* – relativa al sottosistema tecnico – fa riferimento a fattori economici e politici che condizionano il processo di produzione delle fake news. I cosiddetti creatori di disinformazione sono identificati con organizzazioni editoriali, attori politici, gruppi di utenti, o anche bot, che generano notizie false, per scopi commerciali, politici o ideologici. In questa fase valgono le stesse logiche or-

ganizzative sottese alla progettazione di una notizia. In primo luogo, l'orientamento al pubblico target potenziale, la sua profilazione e la successiva dataficazione da parte delle piattaforme online. I cosiddetti big data, vengono poi raccolti, classificati ed elaborati ai fini di un'economia digitale (Lupton, 2015). Successivamente, l'individuazione e la selezione di temi caldi capaci di catturare l'attenzione dei cittadini e coinvolgerli emotivamente. Infine, la contestualizzazione del tema caldo nell'eco chamber degli utenti per soddisfare il cosiddetto bias di conferma, vale a dire le aspettative informative corrispondenti all'opinione pubblica polarizzata, generate online dagli algoritmi propri delle piattaforme social (Boccia et al., 2018). In questa fase valgono le stesse logiche organizzative alla base della progettazione di una notizia ovvero:

1. l'orientamento verso il potenziale target di riferimento, la sua profilazione e la conseguente datizzazione ad opera delle piattaforme on line; i cosiddetti big data, poi, sono raccolti, classificati e processati ai fini di una economia digitale (Lupton, 2015).
2. L'individuazione e la selezione degli hot topics in grado di catturare l'attenzione del cittadino e di coinvolgerlo emotivamente;
3. la contestualizzazione dell'hot topic nelle *echo chambers* degli utenti per soddisfare la cosiddetta confirmation bias, ovvero le aspettative informative corrispondenti all'opinione pubblica polarizzata, generata on line dagli stessi algoritmi delle piattaforme social (Boccia et al., 2018).

La *seconda fase* - relativa al sottosistema gestionale - si riferisce al processo di "messa in scena" della fake news, scegliendo da un punto di vista sintattico i codici da utilizzare - «norme consolidate, consuetudini mentali, prassi produttive e regole di gusto (Falcinelli, 2014, p.145) - e, da un punto di vista semantico di vista, il tipo di contenuti da veicolare, selezionabili tra quelli più discussi pubblicamente - o di pubblico interesse - e scegliendo il loro grado di manipolazione. In questa fase si riscontra una serie di regole alla

base della produzione di fake news, quali: il forte impatto emotivo che tali notizie contengono per avere una rapida e ampia risonanza pubblica; l'argomentazione approssimativa, spesso frutto del lavoro di non professionisti; attenzione al ciclo di vita della notizia, focalizzata principalmente sul 'tempo 0', che peraltro è privo di anticipazioni; la concentrazione in una sola giornata di un alto indice di copertura di fake news e la contestuale discussione collaterale di ulteriori notizie che rappresentano fonti di rumore a discapito di approfondimenti (AGCOM, 2018). Proprio in questa seconda fase rientrano una serie di regole alla base della produzione delle notizie false, quali ad esempio il forte impatto emotivo che tali notizie includono per avere una rapida risonanza di pubblico; l'argomentazione approssimativa spesso frutto dell'operato di non professionisti; l'attenzione al ciclo di vita della notizia, concentrato prevalentemente sul "t0 ("tempo 0"), che peraltro è privo di anticipazioni; la concentrazione in un solo giorno dell'elevato indice di copertura della fake news e la trattazione contemporanea collaterale di ulteriori notizie che rappresentano fonti di rumore a discapito dell'approfondimento (AGCOM, 2018).

La *terza fase* - relativa al sottosistema istituzionale - riguarda la pubblicazione e diffusione del messaggio prevalentemente on line. In questo caso, la strategia di distribuzione più utilizzata è peer to peer. Attraverso le piattaforme online, infatti, i meccanismi di personalizzazione automatica da un lato e le azioni di condivisione degli utenti - come, clicca e visualizza - dall'altro, nonché i software per creare e gestire bot e server che consentono di gestire contemporaneamente più dispositivi, ad esempio Facebook, incoraggiano la proliferazione di notizie false e la loro rapida propagazione virale.

La *quarta fase*, infine, si riferisce alla valorizzazione dei contenuti attraverso l'effetto virale della condivisione online, che si traduce in guadagni. In quest'ultima fase giocano un ruolo significativo gli algoritmi di ricerca delle piattaforme che definiscono il ranking dei contenuti, e i protocolli per la gestione delle transazioni pubblicitarie attraverso i sistemi informatici - quali AD server, Demand Side

Platform, Sell Side Platform, ecc. In questo senso, i sistemi di produzione di disinformazione si affidano principalmente a sistemi automatizzati per aumentare la diffusione.

2.1.2 Mentire con gli artefatti comunicativi: propaganda, Covid-19 e disordine informativo visuale

In accordo con la Treccani (n.d.), la propaganda è «un tentativo deliberato e sistematico di plasmare percezioni, manipolare cognizioni e dirigere il comportamento al fine di ottenere una risposta che favorisca gli intenti di chi lo mette in atto». Esse si configura come una delle forme nelle quali si può presentare il disordine informativo (cfr. paragrafo 2.1) particolarmente utilizzata nel corso della storia – a partire dall’avvento della stampa a caratteri mobili – per manipolare l’opinione pubblica per interessi politici (Riva, 2018). Caratteristica della propaganda è la sua capacità di modularsi in base al periodo storico, selezionando gli strumenti di comunicazione più adatti e adattandoli allo scopo prefissato, vedasi le esperienze del Reich Ministry of Public Enlightenment and Propaganda nella Germania Nazist (Bytwerk, 2010).

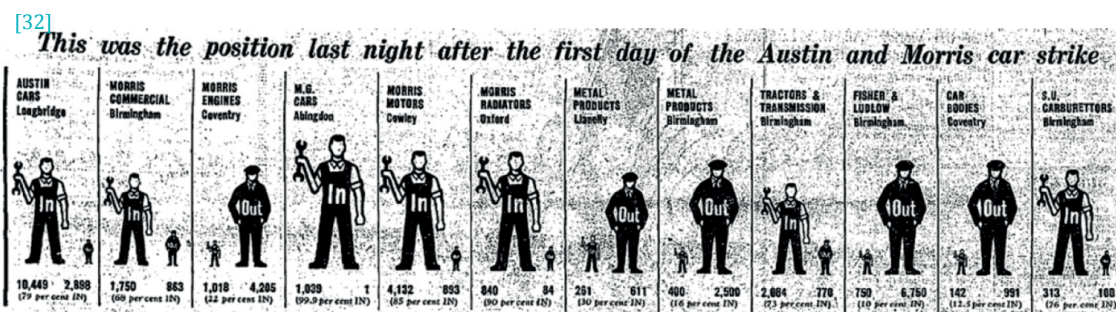
La scelta del mezzo di comunicazione ricade infatti in base al livello di alfabetizzazione della popolazione rispetto al media, così che l’azione di persuasione faccia leva sulle incapacità di comprensione dei destinatari. In senso stretto, è un perfetto progetto user-centered, nel quale si studia il target di riferimento per confezionare la

soluzione più adatta; chiaramente, in maniera non etica. Man mano che il livello di alfabetizzazione al testo scritto aumenta è stato necessario rivolgersi a nuove e persuasive forme di comunicazione (Falcinelli, 2014). Entrano così in scena, le immagini e l’infografica. Storicamente, si possono citare gli eventi della USS Maine (Manning & Wyatt, 2011) una nave della Marina degli Stati Uniti, che affondò a Cuba e alcuni giornali dell’epoca accusarono gli Ispanici dell’accaduto, pur non avendo prove. Pertanto, nell’articolo venne inserita un’illustrazione che raffigurava l’esplosione della nave, per rendere la notizia credibile. Il fine della fake news riuscì: gli americani iniziarono a vedere gli Ispanici come nemici e qualche anno dopo scoppio la guerra tra le due nazioni.

Un fenomeno regolare di propaganda ‘infografica’ si può far risalire al *The Daily Express* della metà degli anni ‘50 [fig. 32]. Questi “Expressographs” erano spesso usati non come mezzo per trasmettere dati in modo accurato e obiettivo, ma per propagare la linea editoriale del giornale e per promuovere gli interessi politici dell’editore: Lord Beaverbook (Dick, 2015).

L’avvento pubblico di internet, unitamente al prezzo accessibile dei computer per la maggior parte delle persone, ha fatto sì che si creasse un nuovo modo per diffondere e accedere alle informazioni. Tuttavia, questa innovazione ha anche permesso alle fake news di arrivare a tutti gli utenti molto rapidamente: i social media pullulano di storie erranee che non vengono verificate, il che permette non solo di influenzare l’opinione pubblica, ma anche di trarne dei profitti.

A partire dalla sua formazione nel 2014, lo Stato Islamico si è servito di infografiche [fig. 33] quale componente fondamentale della propria propaganda, mostrando – oltre ad erronee informazioni – come l’organizzazione stabilisca le priorità, crei narrazioni e, in definitiva, percepisca sé stessa (Bilger, 2014). Nello sviluppare il proprio *tone of voice*, lo Stato Islamico ha prima imitato Al Qaeda per poi adottare una propria versione di macchina propagandistica per sostituire e superare la portata dei suoi concorrenti: la saturazione del suo pub-



32. infografica ingannevole - Daily Express - 21 Luglio 1956
© Express Newspaper

33. Operazioni dello Stato Islamico
© Amaq Agency Infographic

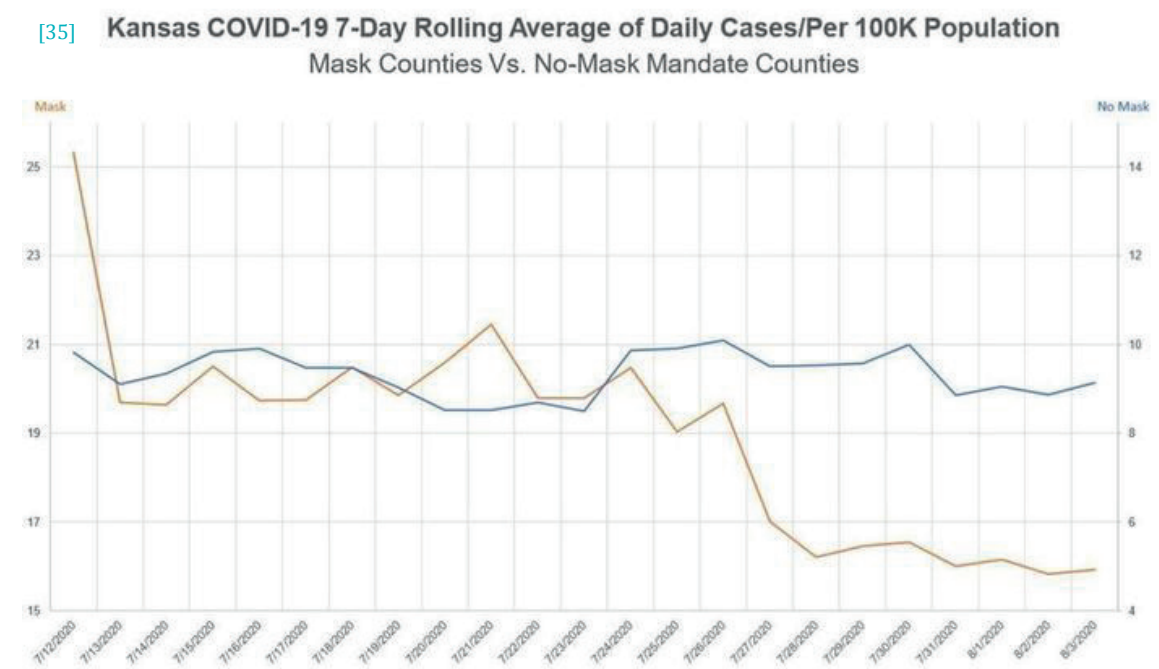
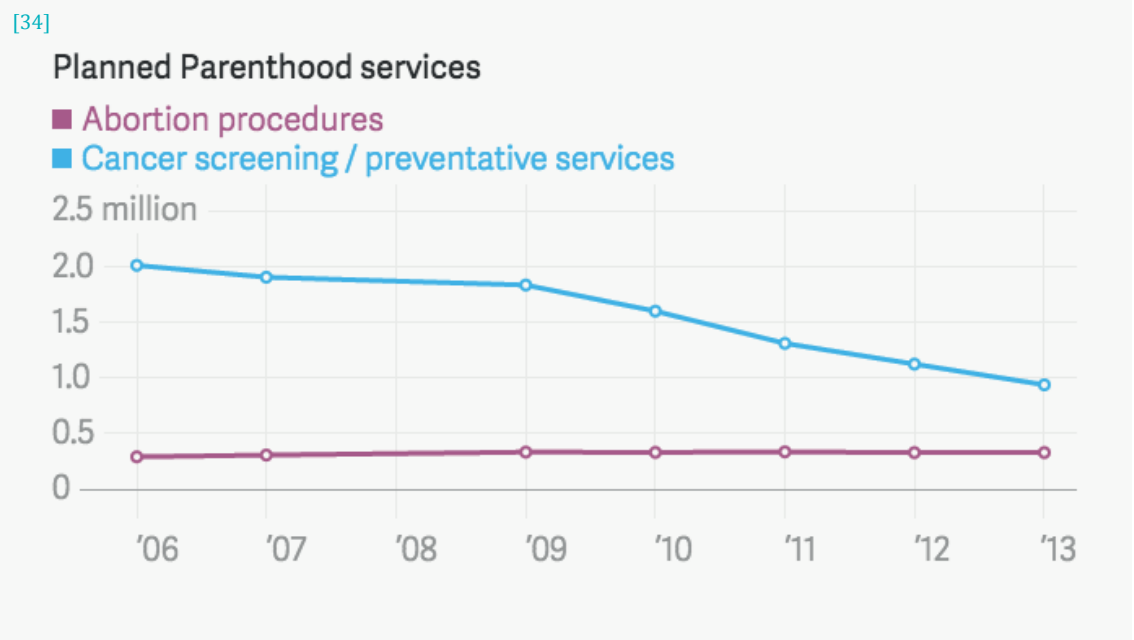
34. *Planned Parenthood Service - infografica*
© Atlas - Polifacts

blico con un grande volume di contenuti giornalieri, attraverso una produzione costante di infografiche, a sostegno della forza politica, militare ed ideologica (Glaush, 2019).

Un ulteriore esempio proviene dalla politica americana. Nel settembre del 2015, i Repubblicani del Congresso degli Stati Uniti hanno interrogato Cecile Richards, presidente di Planned Parenthood, in merito all'appropriazione indebita di \$ 500 milioni di finanziamenti federali annuali. A sostegno della tesi di accusa è stato presentato un grafico che, secondo Jason Chaffetz - rappresentante dello Utah - evidenzia il rapporto fra la riduzione degli esami al seno - in rosa - e in rosso il numero degli aborti all'interno della Planned Parenthood [fig. 34]. I punti del grafico sembrano indicare che 327.000 aborti abbiano un valore maggiore di 935.573 screening per il cancro. Tuttavia, il grafico non ha un asse y definito, pertanto non è possibile definire il posizionamento delle linee di misurazione visibili. Generando così una distorsione dell'informazione.

Durante il periodo pandemico da Covid-19, la disinformazione su argomenti relativi alla salute - sebbene non nuova - ha attirato molta attenzione (Brennen, Simon & Nielsen, 2021) in quanto il nuovo SARS-Covid-19 ha costretto il mondo a interagire con le visualizzazioni dei dati per prendere decisioni a livello individuale che hanno - in questo contesto - possibili ripercussioni negative sulla collettività (Engledowl, Weiland, 2021). Un esempio, il grafico progettato dal Kansas Department of Health and Environment riguardante il confronto fra le contee del Kansas che avevano scelto di istituire l'obbligo di mascherina - *linea arancione* - e quelle no - *linea blu* - [fig. 35] portando la tesi per cui il non utilizzo delle mascherine avrebbe avuto effetti nulli nei confronti del numero di contagi (Finley, 2020). Apparentemente, potrebbe non evidenziare nulla di strano. Tuttavia, concentrandosi sulla struttura del grafico, emergono due assi verticali relativamente al numero di casi, con differenti scale - rendendo quindi impossibile una reale comparazione - ma dando l'illusione che il numero dei casi sia minore.

35. *Kansas COVID-19 - Day Rolling Average of Daily Cases/Per 100K Population*
© Kansas Department of Health and Environment





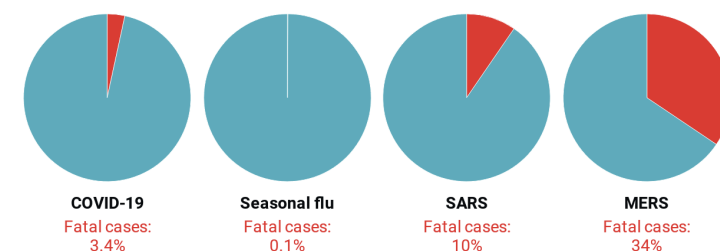
L'assenza di contesto è un elemento chiave nella rappresentazione ingannevole dei dati (Jones, 2019; Cairo, 2020; Tufte, 1982/2001), come lo dimostra il grafico a barre utilizzato dal governatore di New York, Andrew Cuomo che evidenzia i ricoveri netti in calo a New York senza contestualizzare il numero record di ricoveri ospedalieri ancora in corso (Cuomo, 2020).

Un ulteriore esempio è dato dalla visualizzazione preparata per la rivista Times (Ducharme & Wolfson, 2020). Attraverso l'uso di quattro grafici a torta vengono confrontati i tassi di mortalità per COVID-19, influenza stagionale, SARS e MERS [fig. 37]. Sebbene tecnicamente accurato, minimizza la gravità del COVID-19 in quanto il posizionamento dei grafici a torta all'interno della visualizzazione riduce al minimo i decessi COVID-19 portando gli spettatori a equiparare i tassi di mortalità di COVID-19 con l'influenza stagionale.

[37]

COVID-19 looks a lot closer to the season flu than to previous coronavirus outbreaks

■ Fatal cases ■ Non-fatal cases



Questi, come altri esempi evidenziando la gravità e l'emergenza della codifica e decodifica degli artefatti comunicativi-infografici; non errori inconsapevoli, ma volute malinterpretazioni volte a modificare la percezione del pubblico.

Il processo così descritto evidenzia una natura progettuale nel confezionamento di un artefatto comunicativo falso. Una sorta di ricetta della 'buona fake news'. Tuttavia, come è stato descritto nella sezione introduttiva (cfr. paragrafo 2.1), una notizia falsa può essere sì progettata, ma non necessariamente in maniera intenzionale.

36. Change in total hospitalization
© New York Government State

37. Covid-19 looks a lot closer to the season flu than to previous coronavirus outbreaks
© Time

2.2 Il consumo e la produzione degli artefatti comunicativi-infografici falsi: la prospettiva del destinatario

In un'*infodemia*, il cittadino deve elaborare le informazioni velocemente, utilizzando parametri di automazione del pensiero – bias e pattern – preferendo interpretazioni che impieghino meno sforzo cognitivo e che riflettano principalmente le conoscenze pregresse. Oggi la popolazione ha bisogno di analizzare le informazioni che sono interconnesse con la società e l'ambiente e che vengono continuamente trasmesse, remixate e condivise (Manovich, 2005).

Questo *mix and match* di contenuti multimediali che fa uso di testo, immagini e dati in più formati, modella il modo in cui percepiamo la realtà attraverso la comunicazione visiva, alimentando il rafforzamento di bias dovuti ad un sostanziale analfabetismo nei confronti di un consumo e produzione consapevole di artefatti comunicativi. Il ruolo chiave all'interno del processo di disordine informativo lo possiede il ricevente della comunicazione, il quale può trasformarsi da consumatore a produttore attraverso gli strumenti offerti dalle tecnologie digitali (Riva, 2018). In accordo con Manovich (2010), questo è facilitato dalla presenza di due fattori:

- la disponibilità dei *software* che consentono di far accedere il grande pubblico alla produzione di artefatti visivi;
- la disponibilità di *dataset* amplificato dalla presenza di internet e dal movimento open data, con il risultato che tutti possono diventare Data Journalist (Rogers, 2013).

Pertanto, la corretta codifica e decodifica critica dell'artefatto comunicativo rappresenta il momento angolare nel quale viene decretata se una informazione sia da considerarsi attendibile. Tuttavia, tale processo è particolarmente complesso.

Difatti, l'attività di comprensione e interpretazione è fortemente influenzata da una serie di bias che mescolano componenti sociali, cognitivi e di percezione aprendo alla questione di una alfabetizzazione critica al consumo e produzione di artefatti comunicativi-infografici, poiché a causa della democratizzazione tecnologica tutti possono creare grafici, ma solo pochi sanno come (Wong, 2010).

2.2.1 Comprendere è percepire

Da un punto di vista etimologico l'errore potrebbe essere definito come l'omissione – consapevole o meno – di alcuni passaggi in uno studio, focalizzandosi su una fase della ricerca a scapito di altre (ad esempio, riguardo ad un approccio *bottom-up*, senza prestare attenzione a ciò che accade dopo la raccolta dei dati). L'efficacia comunicativa della Data Visualization come strumento di decision-making (Jones, 2020), presuppone – come precedentemente spiegato (cfr. paragrafo 1.3) – la corretta progettazione quale facilitatore del processo comunicativo, attraverso un linguaggio visivo in grado di raggiungere il destinatario in maniera efficace e consentire allo stesso di compiere il passaggio *Data-Information-Knowledge-Wisdom* frutto di una analisi critica dei dati (Wilke, 2019). Tuttavia, sappiamo che i grafici possono mentire, deliberatamente (Tractinsky & Meyer, 1999) o meno (Beattie, Jones, 2002). Huff (1954/2007), Tufte (1982/2001), Cairo (2020) e Jones (2019) presentano numerosi esempi di grafici pubblicati che sono disegnati in modo tale da creare interpretazioni fuorvianti dei dati. Inoltre, lo stesso «linguaggio seducente dei dati» (Huff, 1954/2007, p.34) è spesso utilizzato per sensazionalizzare, gonfiare, confondere e sovra-semplificare. Difatti, Meyer, Shinar & Leiser (1997) affermano che l'efficacia relativa di una visualizzazione può dipendere in parte dalle caratteristiche della popolazione degli utenti, mentre Carpenter & Shah (1998) evidenziano che le differenze individuali nella conoscenza grafica potrebbero svolgere un ruolo altrettanto importante nel processo di comprensione quanto la variazione nelle proprietà del grafico stesso. Cleveland & McGill (1985) forniscono un elenco delle caratteristiche percettive più rilevanti nella lettura dei grafici. Questi inclu-

do, in ordine di precisione: (i) Posizione lungo una scala comune; (ii) Posizioni lungo scale non allineate; (iii) Lunghezza, direzione, angolo; (iv) Area; (v) Volume, curvatura; (vi) Ombreggiatura, saturazione del colore. Mentre Shah, Freedman (2011), identificano tre fattori determinanti nella corretta comprensione della visualizzazione, quali: (i) le caratteristiche visuali della rappresentazione; (ii) le conoscenze pregresse alla lettura dei grafici e (iii) le conoscenze pregresse relativamente al contenuto della visualizzazione. Pertanto, il successo o meno della comprensione potrebbe essere dovuto ad un'interazione di fattori che, in accordo a Glazer (2011), Friel, Curcio & Bright (2001), Shah & Hoeffner (2002), riguarderebbero: (i) il dominio delle conoscenze pregresse; (ii) la fruizione costante di contenuti infografici; (iii) la progettazione del grafico in sé; (iv) il contesto di apparenza dell'artefatto, e (v) modelli cognitivi e sociali. È a partire da tali premesse che vanno letti i meccanismi cognitivi, sociali alla base della diffusione del disordine informativo inevitabilmente influenzati da bias percettivi (Bryanov e Vziatysheva, 2021).

2.2.2 Il processo di comprensione

I messaggi frutto degli artefatti comunicativi-infografici vengono inviati e ricevuti secondo tre livelli (Dondis, 1973): *rappresentativo*, *astrattivo* e *simbolico*. Il primo fa riferimento a come vediamo e riconosciamo gli elementi dal contesto ed attraverso l'esperienza. Il secondo, alle qualità cinestetiche ed alla riduzione delle componenti visivi in elementi basilici. Il terzo livello, al sistema di segni codificati. La corretta conoscenza e comprensione di questi livelli, definisce un soggetto visualmente alfabetizzato (Dondis, 1973, p.82).

Nonostante ciò, l'alto livello del confezionamento visivo dei dati in informazioni potenzialmente false riduce la valutazione sulla consapevolezza e correttezza delle informazioni ad una mera questione estetica (Hemsley, Snyder, 2018) in quanto di fronte alla visualizzazione dei dati sembriamo propensi a sospendere il nostro giudizio critico (Drucker, 2014): se appare gradevole agli occhi, allora probabilmente sarà anche attendibile, questo poiché nella progettazione

visiva il confine fra sedurre e informare non è così rigido (Falcinelli, 2014). Nonostante la proliferazione di studi sul disordine informativo e la constatazione di vivere in una società 'visuale', sono minimi gli studi sul rapporto fra immagini visive e disordine informativo (Brennen, Simon, Nielsen, 2021). In accordo con Hemsley & Snyder (2018) la credibilità di un fatto – e la conoscenza che genera – dipende dall'esperienza, dalla percezione e dalle convenzioni sociali. Come ha sostenuto Fontana (2018), di fronte alle notizie, le persone applicano un sistema di pensiero basato sulla fusione cognitiva e sui sistemi di credenze, in altre parole, semplificano le informazioni, giungendo ad un'interpretazione parziale e incompleta, che porta ad «un completo travisamento» (Falcinelli, 2014, p.227).

Il presupposto fondamentale della comprensione degli artefatti comunicativi-infografici è che i processi di comprensione abbiano luogo per costruire rappresentazioni interne. Relativamente al consumo di artefatti comunicativi-infografici, è possibile comprendere come la visualizzazione di fenomeni complessi – considerando il valore di *comprensione/conoscenza* del termine latino *video* (Caccamo & Mariani, 2020) – sia il frutto di azioni di codifica e decodifica – attraverso un linguaggio – del messaggio da parte di un interlocutore emittente e di un ricevente (Eco, 1970). Essi – essendo uno strumento comunicativo atto a veicolare una informazione – necessitano inevitabilmente di una ricezione del messaggio visivo e pertanto di una fase di percezione da intendersi come processo attraverso il quale le informazioni raccolte dagli organi di senso sono organizzate in oggetti, eventi o situazioni dotati di significato per il soggetto (Vicario, 1988). Tale processo è tutt'altro che meramente oggettivo e diretto, in quanto non si limita a trasferire lo *stimolo distale* – vale a dire l'artefatto comunicativo-infografico – in uno *stimolo prossimale* – l'immagine che si imprime nella nostra retina – e di conseguenza in un *percepto* – vale a dire l'elaborazione mentale di esso – senza che vi sia necessità di integrazione o elaborazione alcuna del nostro intelletto. Questi processi di comprensione sono influenzati da caratteristiche individuali, quali la conoscenza del contenuto del dominio o le abilità visuo-spaziali di Graphicacy (Bertin

1967/2001; Curcio, 1987; Gal, 1998; Friel, Curcio & Bright, 2001) e le caratteristiche dello stimolo, ossia grafico, scopo e contenuto.

Lo stesso Bertin (1967/2011), in riferimento alla comprensione dei grafici, identifica tre livelli di interazione – o interrogativi – che hanno un impatto sul livello di approfondimento della lettura e che si legano alla teoria della comprensione di Curcio (1987):

- il livello del *sistema grafico*: da intendersi come il canovaccio dal quale estrarre le informazioni, che genera una *lettura elementare*;
- il livello dell'*elaborazione interna*: da intendersi come il processo di riduzione – influenzato dalle teorie della Gestalt – degli elementi della composizione che spinge il soggetto leggere nuove informazioni attraverso una lettura *intermedia*;
- il livello dell'*elaborazione esterna*: che si configura come una lettura generale delle informazioni nel sistema grafico, e pertanto, una *lettura globale*.

Entrando nello specifico, rispetto alla fase del processo di percezione degli artefatti comunicativi-infografici, possiamo cercare di applicare il modello bayesiano di percezione – evoluzione dell'approccio di von Helmholtz e l'inferenza inconscia – che oltre a definire il *percepto* come frutto della sommatorie di esperienze passate e degli stimoli, introduce una costante probabilistica per la quale si tenderà a processare gli stimoli ed a darne un dato risultato in base ad un modello matematico che potrà portarci a comprendere l'informazione come corretta o 'plausibilmente' più accurata. Tutto ciò potrebbe portare a degli errori cognitivi, la cui causa, in accordo con Gillies & Giorello (1995) è da ricercarsi nel fatto che di fronte ad un quesito o situazione generale, la risposta 'corretta' non può essere ritrovata in un arco di tempo ristretto. Per tale ragione tendiamo ad utilizzare un insieme di concetti di base limitati ed un meccanismo *inferenziale subottimale* per ottenere la soluzione che riteniamo essere ottimale rispetto ad un bilanciamento fra risposta e tempo di processo, ma non in senso assoluto: una

soluzione di compromesso. Potendo inoltre considerare gli artefatti comunicativi-infografici delle rappresentazioni sensoriali, in quanto processate attraverso la vista, dobbiamo tenere conto della resistenza agli errori informativi – quali le illusioni ottiche – che persistono nonostante si riconosca la loro natura illusoria e che nella Data Visualization rischiano di essere fuorvianti. Difatti come spiega Neurath (Oliveiro, 2006, p.150) «i diagrammi [...] pur essendo di indubbio valore esplicativo, pur essendo immediatamente comprensibili dei numeri, generano però un senso di parziale estraneità negli osservatori sprovvisti di particolari competenze [...] e fomentano [...] una sensazione di non piena comprensione».

Inoltre, le caratteristiche del messaggio, come la coerenza e le forme di presentazione, possono indurre fiducia nelle persone nei confronti delle informazioni visualizzate. L'intuitività – potenziale – di un qualsiasi artefatto comunicativo-infografico è da ritrovarsi nella natura visuale del suo linguaggio – fortemente caratterizzato dall'uso di elementi iconografici – che genera una percezione di semplicità, efficace e credibilità superiore anche al testo scritto (Hemsley, Snyder, 2018). Un errore, infatti, nei confronti del rapporto con la Data Visualization è credere che essa – in quanto basata su rigori scientifici, dati e numeri – che abbia una valenza indiscutibile e che mappi un fenomeno in maniera univoca. Tuttavia, «qualsiasi grafico è una rappresentazione della realtà e può rivelare tanto quanto può occultare» (Cairo, 2020, p.189) ed il passaggio dal dato all'informazione è un susseguirsi di azioni e processi (Cristallo, Mariani, 2019), che ad ogni Gate possono corrispondere delle male-traduzioni – volontarie o meno – che si ripercuotono in tutto il prodotto finale.

2.2.3 Bias sociali ed Estetici che influenzano la comprensione

A partire dalle premesse date, il primo bias che va analizzato è la differenza tra fatto e fatto-sociale (Riva, 2018). La distinzione, sintetizzando, risiede nell'affermazione – sebbene imprecisa ed essa stessa una distorsione – che il primo è inconfutabilmente oggettivo e non può in

alcun modo esser modificato – nel nostro caso esso è rappresentato dal dato – mentre il secondo, è da considerarsi come la definizione di un vero frutto della rete sociale preponderante che ne determina la correttezza. Secondo questo schema, una infografica – composta attraverso una deformazione dei dati al fine di affermare fatti imprevisti (Falcinelli, 2014) – potrebbe apparire agli occhi degli utenti come vera, se il gruppo sociale – ad esempio un social network – condivide tale informazione, e la sua diffusione diviene garante di correttezza.

In una infodemia, con un numero elevato di messaggi da dover filtrare, tale meccanismo emerge in maniera evidente (Fontana, 2018). La visualizzazione dei dati non è efficace – e veritiera – nel fornire informazioni su ciò che sta accadendo con i dati, soprattutto quando sono presenti relazioni complesse in quanto ci sono limitazioni alla capacità umana di percepire i modelli nelle immagini (Tory, Moller, 2004). A causa di ciò, i destinatari della comunicazione tenderanno ad astenersi dal pensare in modo autonomo, ma a seguire la posizione del gruppo (Wilczek, 2020): *l'effetto gregge*. Il meccanismo è un vero e proprio strumento di disordine informativo: quando un individuo legge e condivide un artefatto comunicativo sulla base di questo fatto sociale, identificandolo e condividendolo con le comunità di appartenenza, funge da amplificatore di idee e opinioni. Non vi è tempo di crearsi una propria opinione, e si demanda la risposta ad un quesito alla tendenza della massa. Così facendo, sarà possibile inoltre conformarsi ad una identità di massa alla quale l'uomo tende in maniera spontanea secondo il principio di riprova sociale (Cialdini, 2001). Accanto a ciò, la dimensione della polarizzazione di gruppo si verifica quando una minoranza di individui in un gruppo sociale assume una posizione estrema relativamente a un problema mentre la maggioranza mantiene una posizione intermedia (Azzimotti, Fernandes, 2018). Questa tendenza è chiaramente amplificata dalla diffusione di fake news attraverso i social media nei quali se un'informazione è considerata un dato di fatto da alcuni utenti, si diffonderà indubbiamente più rapidamente e con maggiore intensità, risuonando attraverso quella che viene definita *Eco Chamber* (Quattrociocchi, 2017). In aggiunta a ciò, il ruolo dell'autorità e dell'identità all'interno

del gruppo. Secondo infatti, Cialdini (2001), la persuasione passa attraverso l'identificazione di un soggetto guida – leader – al quale si delega la propria riflessione e la propria idea: un esperto della massa.

Un buon artefatto comunicativo-infografico – dal punto di vista estetico – diminuisce i livelli di guardia e atteggiamento critico. L'interpretazione e la percezione dei diversi tipi di dati sono fortemente influenzate dal linguaggio e dalla composizione utilizzata nella visualizzazione. Nell'elaborazione visiva delle informazioni, questo processo può inoltre essere influenzato dall'elaborazione *pre-attentiva* – che avviene nella memoria sensoriale – che processa quasi istantaneamente gli attributi visivi quali il colore, il posizionamento e le forme, senza l'intervento della consapevolezza (Ware, 2005).

L'aspetto estetico di una infografica può attirare o respingere l'attenzione del lettore (Bertin, 1967/2011) che può falsare la sua interpretazione enfatizzando contenuti ingannevoli e generando un distorto senso di credibilità (Brennen et al., 2020); se vengono neutralizzati da questa emozione saranno più propensi a prestare attenzione a ciò che verrà mostrato sulla rappresentazione. In questo senso va letto il *bias di conferma*. Secondo Nickerson (1998) tale distorsione può verificarsi quando una persona, consapevolmente o inconsapevolmente, restringe il campo di analisi alle sole osservazioni, ossia i dati e informazioni favorevoli alla conferma delle sue convinzioni, ipotesi ed aspettative, rinnegando e non prendendo in esame nessuna altra informazione alternativa che possa sfatare la posizione acquisita. Questa condizione sembra essere comune nei soggetti diffusori di disordine informativo (Kim, Morevic & Dennis, 2019). Inoltre Rajsic, Wilson e Pratt (2015) suggeriscono che le persone di fronte alla necessità di una semplice analisi visiva di un artefatto, tendano ad applicare tale forma di pregiudizio che può essere identificato in due tipologie di bias: la prima forma – *attiva* – ha lo scopo di ricercare conferme – la seconda – *passiva* – di eludere le informazioni contraddittorie. Difatti, una persona può selezionare attivamente o passivamente informazioni dal proprio ambiente digitale (Zollo et al., 2017): quando un utente cerca attivamente di identificare ed elaborare solo

informazioni che confermano la sua idea, si può dire che soffre della forma attiva di bias di conferma. D'altro canto, se una persona è passiva, le informazioni che contraddicono la sua idea del mondo saranno rifiutate e pertanto non confermate. In questo caso si può dire di soffrire della forma passiva del bias di conferma. Di fronte al rischio di un sovraccarico informativo, l'uomo tenderà a scegliere la soluzione più semplice e rispetto ad una novità – quale una informazione – sarà portato a scegliere in maniera acritica ciò che maggiormente soddisfa le conoscenze pregresse e non determina alcuna scalfittura nei confronti della sua coerenza generale rispetto al fatto (Quattrocchi, Vicini, 2018). In un doppio studio condotto dall'Università di Washington, Wobbrock et al. (2021), è emerso come gli articoli con un numero medio di immagini, da tre a sette circa, risultassero più credibili di articoli con pochissime o moltissime immagini. Un uso pertanto ponderato a sostegno del discorso, viene considerato elemento di credibilità, che gli autori definiscono *Goldilocks zone*, una zona di equilibrio fra elementi grafici e testuali.

Infine, un ruolo importante lo riveste il contesto. Come espresso da Bertin (1967/2011) «Un grafico non è 'disegnato' una volta per tutte; viene 'costruito' e ricostruito fino a rivelare tutte le relazioni costituite dall'interazione dei dati. Per costruire una grafica utile, dobbiamo sapere cosa è successo prima e cosa seguirà». Secondo tale approccio, quindi, la comprensione non risiede nel decodificare esclusivamente la rappresentazione stessa quale oggetto statico, bensì nel comprendere le azioni sociali attraverso le quali il grafico è stato originariamente costruito (Roth, McGinn, 1998). Difatti, «la confusione del lettore è probabile se non sono chiari i motivi per cui è stato operato un certo tipo di taglio sulla realtà (dati d'un problema, scenario visivo, teoria complessa ecc.)» (Perondi, 2012). È solo comprendendo i contesti per i quali le infografiche devono essere progettati e il modo in cui i dati sono stati ottenuti, che sarà raggiunta una comprensione più completa dei grafici. Pertanto, comprendere il processo di creazione della rappresentazione visuale. La questione non è sulla specifica tipologia o qualità dei dati, ma al modo in cui verrà presentato, che può introdurre errori e portare a conclusioni errate (Tufte, 1982/2001).

Conclusioni

Il consumo di notizie infografiche ben si presta a fenomeni di disordine informativo (Thompson, et al., 2020), frutto di processi di codifica errata (Eco, 1978) dei segni grafici con cui sono rappresentati i dati (Munzner, 2013) che causano bias in termini di percezione, amplificando distorsioni cognitive e sociali.

L'ascesa dei social media ha cambiato il modo in cui acquisiamo, gestiamo e produciamo le informazioni. Rispetto al passato, le persone possono accedere, pubblicare e condividere notizie in maniera più immediata nonché poter avere in potenza un bacino informativo pressoché infinito. La struttura logica di utilizzo delle piattaforme di social media favoriscono in maniera quasi istantanea la possibilità di poter condividere un fatto, una notizia, una storia, potendo inoltre – di *default* – manipolare, arricchire, modificare o remixare le informazioni stesse – in un'ottica di remixability come teorizzata da Manovich (2005) – ed esser pertanto loro stessi gli attori-autori di disordine informativo.

Kosslyn (1989), definisce dei principi atti ai quali percepiamo i grafi e possono essere distinti in: *apprensione percettiva* e *principi percettivi* di organizzazione. Nel primo caso si fa riferimento ad elementi minimi di distinzione con i quali è possibile discernere una forma da un'altra, nel secondo rientrano le leggi della composizione e della gestalt. La conoscenza dei principi di progettazione dei grafi è un fattore che può influenzare la comprensione delle visualizzazioni in quanto la sua conoscenza può esser applicata per identificare le infografiche che non rispettano o mal interpretano i principi del Design visuale riuscendo generare – nella propria mente – una nuova visualizzazione ricostruita e corretta (Kosslyn, 1989). Tuttavia, tale abilità non è innata (Kosslyn, 1994). Oggi più che mai, i cittadini

hanno bisogno di esercitarsi nella decodifica e nella codifica visiva in modo attivo per articolare ciò che viene visto e non visto ed agire come consumatore critico di artefatti, in quanto grazie ad essa è possibile analizzare i dati – tradotti in grafemi, morfemi e grafi – negli elementi semantici che costruiscono i significati relazionali dell'informazione.

In sintesi, il ruolo dell'individuo all'interno dello scenario infodermico è cruciale. È nel ricevente del messaggio – il quale grazie agli strumenti delle tecnologie digitali può divenire produttore – e nella sua competenza di decodifica, che insedia il campo nel quale giocare la partita della lotta al disordine informativo. Essa, tuttavia, sembra essere ostacolata da una serie di bias percettivi che alimentano un sistema di distorsioni cognitive e sociali, che potrebbero essere corretti – o mitigati – se la popolazione fosse adeguatamente alfabetizzata al consumo critico degli artefatti comunicativi-infografici.

Nella parte successiva verrà argomentato l'emergere dell'assenza di una corretta alfabetizzazione visuale – Graphicacy – all'interno della popolazione e la necessità di un aggiornamento della competenza per fronteggiare le nuove insidie dal disordine informativo. Nel dettaglio, il capitolo 3 – a partire dai dati frutto di una survey sull'accessibilità di artefatti comunicativi-infografici – condotta nel periodo Luglio 2020 – Ottobre 2020 su un campione di 200 soggetti – si discuterà della problematica della democratizzazione della competenza della Graphicacy e sul progetto stesso di Information Design.

Reference Capitolo 2

- AGCOM. (2018). *News vs Fake nel sistema dell'informazione: il report di AGCOM*. URL: <https://www.agcom.it/documents/10179/12791486/Pubblicazione+23-11-2018/93869b4f-0a8d-4380-aad2-c10a0e426d83?version=1.0>
- Azzimonti, M., & Fernandes, M. (2018). *Social media networks, fake news, and polarization* (No. w24462). National Bureau of Economic Research.
- Beattie, V., & Jones, M. J. (2002). The impact of graph slope on rate of change judgments in corporate reports. *Abacus*, 38(2), 177-199.
- Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).
- Bilger, A. (2014) *ISIS annual reports reveal a metrics-driven military command*. Institute for the Study of War Backgrounder. URL: http://www.understandingwar.org/sites/default/files/ISWBackgrounder_ISIS_Annual_Reports_0.pdf
- Boccia Artieri, G., Gemini, L., Pasquali, F., Carlo, S., Farci, M., Padroni, M. (2018). *Fenomenologia dei social network. Presenza, relazioni e consumi mediiali degli italiani online*. Milano: Edizioni Angelo Guerini e Associati.
- Brennen, J. S., Simon, F. M., & Nielsen, R. K. (2021). Beyond (mis) representation: visuals in COVID-19 misinformation. *The International Journal of Press/Politics*, 26(1), 277-299.
- Brennen, J. S., Simon, F. M., & Nielsen, R. K. (2021). Beyond (mis) representation: visuals in COVID-19 misinformation. *The International Journal of Press/Politics*, 26(1), 277-299.
- Brennen, J. S., Simon, F. M., Howard, P. N., & Nielsen, R. K. (2020). *Types, sources, and claims of COVID-19 misinformation* (Doctoral dissertation, University of Oxford).
- Bytwerk, R. L. (2010). Grassroots propaganda in the Third Reich: The Reich ring for National Socialist propaganda and public enlightenment. *German Studies Review*, 93-118.
- Caccamo, A., Mariani, M. (2020) Data Design: la Comunicazione progettata attraverso i dati. *Comunicazione puntodoc*.
- Cairo, A. (2017). Uncertainty and graphicacy: How should statisticians, journalists, and designers reveal uncertainty in graphics for public consumption?. In Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers* (Translation ed.). Neustadt: Gestalten.
- Cairo, A. (2020). *Come i grafici mentono. Capire meglio le informazioni visive*. Milano: Cortina Raffaello.
- Carpenter, P. A., & Shah, P. (1998). A model of the perceptual and conceptual processes in graph comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 4(2), 75.
- Cialdini, R. B. (2001). The science of persuasion. *Scientific American*, 284(2), 76-81.
- Cleveland, W. S., & McGill, R. (1985). Graphical perception and graphical methods for analyzing scientific data. *Science*, 229(4716), 828-833.
- Cristallo, V., Mariani, M. (2019). From data gate to story gate. Territory Visualization Models and Processes for Design Driven Actions. In *3rd International Conference on Environmental Design, Mediterranean Design Association, Marsala*.
- Cuomo, E. (2020, April 9). *Holding a briefing with updates on #Coronavirus* [Tweet]. Twitter. URL: <https://twitter.com/NYGovCuomo/status/1248273348485771264>
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 382-393.
- Dick, M. (2015). Just fancy that: An analysis of infographic propaganda in The Daily Express, 1956-1959. *Journalism Studies*, 16(2), 152-174.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Drucker, J. (2014). *Graphesis: Visual forms of knowledge production* (p. 125). Cambridge: Harvard University Press.
- Ducharme, J., & Wolfson, E. (2020, marzo 9). *The WHO Estimated COVID-19 Mortality at 3.4%. That Doesn't Tell the Whole Story*. Time. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://time.com/5798168/coronavirus-mortality-rate/>
- Eco, U. (1970). Sémiologie des messages visuels. *Communications*, 15(1), 11-51.
- Eco, U. (1978). *Trattato di semiotica generale*. Milano: Bompiani.

- Engledowl, C., & Weiland, T. (2021). Data (Mis) representation and COVID-19: Leveraging Misleading Data Visualizations for Developing Statistical Literacy Across Grades 6–16. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 1-5.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Finley, A. (2020, Agosto 27). *Kansas Democrats' Covid Chart Masks the Truth*. WSJ. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, URL: <https://www.wsj.com/articles/kansas-democrats-covid-chart-masks-the-truth-11598483406>
- Fontana, A. (2018). *Fake news: sicuri che sia falso? Gestire disinformazione, false notizie e conoscenza deformata*. Milano: Hoepli.
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (1998). Assessing statistical knowledge as it relates to students' interpretation of data. In S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on statistics: learning, teaching and assessment in grades K–12* (pp. 275–295). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gillies, D., & Giorello, G. (1995). *La filosofia della scienza del XX secolo*. Bari: Laterza.
- Glausch, M. (2019). Infographics and their role in the IS propaganda mane. *Contemporary voices: St Andrews journal of international relations*, 1(3).
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in science education*, 47(2), 183-210.
- Grisworld, W. (1994). *Cultures and societies in a changing world*. California: Thousand Oaks.
- Guess, A. M., & Lyons, B. A. (2020). Misinformation, disinformation, and online propaganda. *Social media and democracy: The state of the field, prospects for reform*, 10-33.
- Hemsley, J. & Snyder, J. (2018). Dimensions of visual misinformation in the emerging media landscape. In Southwell, B., Thorson, E.A., & Sheble, L. (Eds.), *Misinformation and Mass Audiences*. Austin: University of Texas Press.
- Howard, P. N., Neudert, L., & Prakash, N. (2021). *Digital misinformation/disinformation and children*. United Nations Children's Fund (UNICEF).
- Huff, D. (2007). *Mentire con le statistiche*. Monti & Ambrosini. (1° ed. 1954).
- Jones, B. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Boston: Data Literacy Press.
- Kim, A., Moravec, P. L., & Dennis, A. R. (2019). Combating fake news on social media with source ratings: The effects of user and expert reputation ratings. *Journal of Management Information Systems*, 36(3), 931-968.
- Kosslyn, S.M. (1989). Understanding charts and graphs. *Applied Cognitive Psychology*, 3.
- Kosslyn, S.M. (1994). *Elements of graph design*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Loukissas, Y. A. (2019). *All Data Are Local: Thinking Critically in a Data-Driven Society*. Boston: The MIT Press.
- Lupton, D. (2015). *Digital Sociology*. Londra: Pearson Education, Routledge.
- Maldonado, T. (2005). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Manning, M. J., & Wyatt, C. R. (Eds.). (2011). *Encyclopedia of media and propaganda in Wartime America* (Vol. 1). ABC-CLIO.
- Manovich L. (2005). *Remixability and Modularity*, URL: http://manovich.net/content/04-projects/046-remixability-and-modularity/43_article_2005.pdf.
- Manovich L. (2010). *Software Culture*, Milano: Edizioni Olivares.
- Marzocca, F. (2014). *Il nuovo approccio scientifico verso la transdisciplinarietà*. Roma: Edizioni Mythos.
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.
- Meyer, J., Shinar, D., & Leiser, D. (1997). Multiple factors that determine performance with tables and graphs. *Human Factors*, 39, 268-286.

Munari, B. (2017). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Milano: Laterza. (1° ed. 1968).

Newman, M., Ogle, D., (2019). *Visual Literacy: Reading, Thinking, and Communicating with Visuals*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.

Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of general psychology*, 2(2), 175-220.

Oliverio, S. (2006). *Pedagogia e visual education*. Milano: Unicopli.

OMS (2020, Settembre 23). *Managing the COVID-19 infodemic: Promoting healthy behaviours and mitigating the harm from misinformation and disinformation*. www.who.int. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, URL: <https://www.who.int/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>

Perondi, L. (2012). *Sinsemie: Scritture nello spazio*. Viterbo: Stampa alternativa/Nuovi equilibri.

Quattrociocchi, W. (2017). Inside the echo chamber. *Scientific American*, 316(4), 60-63.

Quattrociocchi, W., Vicini, A. (2018). *Misinformation. Guida alla società dell'informazione e della credulità*. Milano: FrancoAngeli.

Rajsic, J., Wilson, D. E., & Pratt, J. (2015). Confirmation bias in visual search. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 41(5), 1353.

Riva, G. (2018). *Fake news. Vivere e sopravvivere in un mondo post-verità*. Bologna: Il Mulino.

Rogers, S. (2013). *Facts are Sacred*. Londra: Faber & Faber.

Roth, W. M., & McGinn, M. K. (1998). Inscriptions: Toward a theory of representing as social practice. *Review of educational research*, 68(1), 35-59.

Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational psychology review*, 14(1), 47-69.

Thomson, T. J., Angus, D., Dootson, P., Hurcombe, E., & Smith, A. (2020). Visual Mis/disinformation in Journalism and Public Communications: Current Verification Practices, Challenges, and Future Opportunities. *Journalism Practice*, 1-25.

Tory, M., & Moller, T. (2004). Human factors in visualization research. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 10(1), 72-84.

Tractinsky, N., & Meyer, J. (1999). Chartjunk or goldgraph? Effects of presentation objectives and content desirability on information presentation. *MIS quarterly*, 397-420.

Treccani. (n.d.). Propaganda. In *Enciclopedia Treccani*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://www.treccani.it/enciclopedia/propaganda/>

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policymaking.

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2019). Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policy Making. *Council of Europe Report*, 27. Strasbourg: Council of Europe.

Ware, C. (2005). Visual queries: The foundation of visual thinking. *Knowledge and information visualization*, 27-35. Berlino: Springer.

Wilczek, B. (2020). Misinformation and herd behavior in media markets: A cross-national investigation of how tabloids' attention to misinformation drives broadsheets' attention to misinformation in political and business journalism. *Plos one*, 15(11), e0241389.

Wilke, C. O. (2019). *Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. Londra: O'Reilly Media.

Wobbrock, J. O., Hattatoglu, L., Hsu, A. K., Burger, M. A., & Magee, M. J. (2021). The Goldilocks zone: young adults' credibility perceptions of online news articles based on visual appearance. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 27(1-2), 51-96.

Wong, D. M. (2010). *The Wall Street Journal guide to information graphics: The dos and don'ts of presenting data, facts, and figures*. New York: WW Norton.

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet* (395), 676.

Zimdars, M. (2016, Novembre18). *My 'fake news list' went viral. But made-up stories are only part of the problem.* Washington Post. Ultimo accesso 22 aprile 2022, URL:
<https://www.washingtonpost.com/posteverything/wp/2016/11/18/my-fake-news-list-went-viral-but-made-up-stories-are-only-part-of-the-problem/>

Zollo F., Bessi A., Del Vicario M., Scala A., Caldarelli G., Shekhtman L., et al. (2017). Debunking in a world of tribes. *PLoS ONE* 12(7): e0181821.

PARTE 2

Graphicacy e Designerly

Per una educazione democratica al Design dell'Informazione

Graphicacy e Usabilità: un'indagine di accessibilità alle informazioni

ABSTRACT

Historically, it was Balchin and Coleman (1966) who coined the term Graphicacy referring to the skills of orientation, understanding and use of cartography for educational purposes. In particular, Wilmot states that this competence should be considered the 'Four R's' within the basic cultural background of each individual child, alongside the skills of Articulatory, Numeracy, and Literacy, since "daily encounters with visual representations, such as infographics, matrices, maps, logos, diagrams, word clouds, and icons, require symbolic language" in order to translate concepts into "spatial relations" (Wilmot, 1999, p. 91). Numerous researches have investigated the difficulties people have in perceiving graphics, claiming that understanding and aspects beyond the most obvious proportional relationships can cause extreme difficulties (Roth, 2003; Preece, 1983; Bowen, Roth and McGinn, 1999).

Infographics need to be able to communicate complex topics quickly, simply and easily understood by a wide audience (Tufte, 1982/2001) due to the visual nature of their representation which should allow them to "communicate more immediately than other systems (primarily writing)" (Falcinelli, 2014, p. 148). In order to achieve this goal, the accessibility of information is crucial. The study conducted in the period June 2020 - October 2020 examines the accessibility of information that is conveyed through infographic language and specifically in five Data Journalism artefacts; through the System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996), the perception and interpretation of users in the fruition of such content is analysed. In particular, two heterogeneous groups are compared in terms of level of education and age, but which differ in having or not having completed studies in the field of visual Design. It is therefore investigated whether the basic knowledge offered by the educational curriculum or simple previous experience is sufficient to obtain a good level of access to information, or whether Graphicacy - theoretically more developed in Designer's Group subjects - are discriminating in the perception, interpretation and therefore accessibility of information.

From the preliminary analysis of the data, it emerges that the ability to read is necessary today and that studies on the skills necessary for correct decoding are more necessary than ever. Graphicacy and Basic Design alone do not appear to be so decisive in favouring this cognitive process. The test conducted raises issues in terms of both reading and production training. Finally, the low level of usability achieved by the communicative-infographic artefacts raises questions in terms of Design and the correct use of high levels of iconicity in data representation. Despite the fact that the sample had an undergraduate level of education, the data and existing literature confirms McCall's (2011) findings that Graphicacy has been totally neglected in comparison to its 'big brothers' Literacy, Numeracy and Articulatory. This points to the need for a democratisation of these skills, not from a professional perspective but from a cultural and access perspective.

ABSTRACT

Storicamente furono Balchin e Coleman (1966) a coniare il termine Graphicacy facendo riferimento alle abilità di orientamento, comprensione e uso della cartografia a fine educativo. In particolare, Wilmot afferma come questa competenza debba essere considerata la 'Four R' all'interno del bagaglio culturale di base di ogni singolo bambino, accanto alle abilità di Articulatory, Numeracy, e Literacy, in quanto «incontrarsi quotidianamente con rappresentazioni visive, come infografiche, matrici, mappe, loghi, diagrammi, nuvole di parole e icone, necessitano di un linguaggio simbolico» al fine di tradurre i concetti in «relazioni spaziali» (Wilmot, 1999, p. 91). Numerose ricerche hanno indagato le difficoltà nella popolazione nella percezione dei grafici, sostenendo che la comprensione e gli aspetti che vadano oltre le più ovvie relazioni proporzionali possano causare estreme difficoltà (Roth, 2003; Preece, 1983; Bowen, Roth e McGinn, 1999).

Le infografiche devono poter comunicare argomenti complessi in modo rapido, semplice e facilmente comprensibile a un vasto pubblico (Tufte, 1982/2001) grazie alla natura visiva della loro rappresentazione che dovrebbe consentire di «comunicare in maniera più immediata di altri sistemi (in primis la scrittura)» (Falcinelli, 2014, p. 148). Per poter raggiungere questo obiettivo, l'accessibilità alle informazioni è cruciale. Lo studio condotto nel periodo Luglio 2020 - Ottobre 2020 esamina l'accessibilità alle informazioni che vengono veicolate attraverso il linguaggio infografico e nello specifico in cinque artefatti di Data Journalism; attraverso il System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996) viene analizzata la percezione e interpretazione di utenti nella fruizione di tali contenuti. In particolare, vengono messi a paragone due gruppi eterogenei per livello di istruzione ed età, ma che si differenziano per aver o meno compiuti studi in ambito del Design della Comunicazione Visiva. Si indaga pertanto, se le conoscenze di base offerte dai curriculum educativi o la semplice esperienza pregressa, sia sufficiente a ottenere un buon livello di accesso alle informazioni o se invece, la Graphicacy – in teoria maggiormente sviluppata nei soggetti del gruppo di Designer – siano discriminanti nella percezione, interpretazione e pertanto accessibilità delle informazioni.

Dall'analisi preliminare di dei dati, emerge come la capacità di lettura sia oggi necessaria e che studi sulle competenze necessarie ad una corretta decodifica siano quanto mai necessari. La sola Graphicacy e il percorso di Basic Design non risultano essere così determinanti nel favorire questo processo cognitivo. Il test condotto fa emergere questioni sia in termini di formazione in lettura sia in produzione. Infine, lo scarso livello di usabilità raggiunto dagli artefatti comunicativi-infografici pone questioni in termini progettuali e sul corretto uso di alti livelli di iconicità della rappresentazione dei dati. Nonostante il campione possedesse un livello di istruzione di primo livello universitario, i dati in possesso, e la letteratura esistente, ci porta a confermare quanto detto da McCall (2011) ossia che la Graphicacy sia risultata totalmente trascurata rispetto ai suoi fratelli 'maggiori' vale a dire Literacy, Numeracy e Articulatory. Questo fa emergere la necessità di una democratizzazione di tali competenze non in un'ottica professionalizzante ma di cultura ed accesso.

3.1 Un linguaggio potenzialmente universale

Si deve al Bauhaus la prima teorizzazione sistematica del linguaggio visivo. Lupton (2019) afferma che in particolare negli scritti di Kandinskij, Klee, Moholy-Nagy e altri – l'information graphics – ovvero ciò che successivamente avrebbe preso la denominazione di Data Visualization – funge da modello per una nuova estetica fra didattica e poetica. In particolare, «griglie, grafici e diagrammi scientifici [...] erano visti come la base di un copione visivo anti-illusionistico ma universalmente comprensibile, un linguaggio grafico, che va oltre le convenzioni del realismo prospettico ma è oggettivamente legato ai fatti materiali» (Lupton, 2019, p. 28). Difatti, Kandinskij e Klee non erano interessati alle sole possibilità espressive del segno grafico, ma concentrarono gli sforzi pedagogici per normalizzare il loro sapere attraverso la definizione di «principi universali delle forme visuali» (Drucker, 2014, p. 35). Tentativi precedenti sono riscontrabili nei lavori di Superville (1827), Jones (1856), Blanc (1870) e Crane (1902). Similmente Neurath, attraverso la *Buildstatistik*, si impegna nella costruzione, da una parte, di un codice della scienza unificata (Oliveiro, 2006), ossia di «una nuova scrittura geroglifica, che [contempli] l'immediata comprensibilità delle immagini iconiche, con una serie di regole per la loro composizione di testo» (Oliveiro, 2006, p. 161).

Successivamente Moholy-Nagy (1946) identifica i principi fondamentali della rappresentazione visuale sulla base di variabili compositive come il dinamismo e la stasi. Kepes (1944/1990) suddivide il linguaggio visivo – definito linguaggio della visione – in organizzazione plastica e rappresentazione visiva. Bertin (1967/2011) costruisce una narrazione attorno al tema del linguaggio visivo applicato alla statistica – offrendo una raffinata analisi delle variabili visuali del trattamento dei dati, la loro organizzazione, il valore e lo

scopo – rileggendolo sotto la lente della semiotica. Dondis (1973) descrive in maniera puntuale gli elementi primitivi del linguaggio visivo, le regole di sintassi, di percezione, introducendo anche il termine di Visual Literacy.

Storicamente furono Balchin e Coleman (1966) a coniare il termine Graphicacy facendo riferimento alle abilità di orientamento, comprensione e uso della cartografia a fine educativo. Gli studiosi evidenziano come le attività legate al consumo di artefatti cartografici siano possibili solo a patto di una conoscenza dei codici linguistici, e della capacità di orientamento rispetto a dei sistemi canonici di rappresentazione visuale, che non può essere veicolata esclusivamente attraverso l'uso del linguaggio scritto o da semplici numeri come le coordinate.

Wilmot (1999) grazie ai propri studi svolti in Sud Africa, riprende le ricerche di Balchin e Coleman ed afferma la necessità e l'urgenza di istituire dei curricula relativi all'insegnamento della Graphicacy all'interno di tutti i sistemi educativi. In particolare, Wilmot afferma come questa competenza debba essere considerata la 'Four R' all'interno del bagaglio culturale di base di ogni singolo bambino, accanto alle abilità di Articulacy, Numeracy, e Literacy, in quanto «incontrarsi quotidianamente con rappresentazioni visuali, come infografiche, matrici, mappe, loghi, diagrammi, word cloud e icone, necessitano di un linguaggio simbolico» al fine di tradurre i concetti in «relazioni spaziali» (Wilmot, 1999, p. 91). In questi termini, la Graphicacy rappresenta una competenza che unisce abilità matematiche, testuali, mediatiche, tecnologiche e grafiche.

La Graphicacy è, pertanto, da intendersi come la competenza relativa alle abilità di linguaggio infografico. Un cittadino dotato di conoscenza grafica ha pertanto l'abilità di leggere e scrivere attraverso la lingua dei grafi, padroneggiandone la grammatica ed utilizzandola in maniera critica per formarsi e formare. Tale interazione è definita inoltre da Schön (1983) "linguaggio del Design". A riguardo, uno studio condotto da Culbertson & Powers (1959), ha esaminato varie

tipologie di grafici e cercato di rilevare l'efficacia delle correlazioni fra Graphicacy e altre competenze, quale ad esempio quella verbale.

Pertanto, possiamo parlare di competenza innata?

Da un lato, è stato suggerito da Lewandowsky e Spence (1989) che la maggior parte dei grafici siano semplici da interpretare e Wainer (1980) ad esempio, abbia sostenuto che i bambini all'età di 9 anni, avessero, in media, raggiunto il livello minimo accettabile di comprensione al pari di un adulto. Ainley (2000) ha riportato la lettura intuitiva dei grafici tra i bambini di 6 anni come esempio di universalità di alcuni aspetti della rappresentazione grafica capace, pertanto, di decretare un buon livello di lettura di diagrammi e mappe. In ultimo, le immagini ed in generale gli artefatti visivi sono stati considerati di maggior facile lettura rispetto alla prosa perché non implicano l'utilizzo di parole (Hittleman, 1985).

Numerose sono le evidenze dei miglioramenti in termini cognitivi e di accesso alle informazioni quando esse risultano tradotte attraverso format visivi. Le ricerche condotte in ambito psicologico e in comunicazione hanno infatti dimostrato i vantaggi del linguaggio non verbale (Danserau & Simpson, 2009). Tuttavia, numerosi studi hanno indagato le difficoltà nella popolazione nella percezione dei grafici, sostenendo che la comprensione e gli aspetti che vanno oltre le più ovvie relazioni proporzionali possano causare estreme difficoltà (Bowen & Roth, 2003; Preece, 1983; Bowen, Roth e McGinn, 1999; Åberg-Bengtsson & Ottosson, 2006). Questo perché affinché una visualizzazione sia correttamente processata, il destinatario applica due dimensioni di valutazione (Lau, Moere, 2007):

1. *Mappatura tecnica*. Rappresenta i metodi con cui è stata creata la visualizzazione:

- *Diretta*: l'utente è in grado di dedurre i dati sottostanti
- *Indiretta*: l'utente non è in grado di dedurre i dati sottostanti

2. *Data Focus*. Rappresenta ciò che è comunicato dalla grafica:

- Intrinseca: l'immagine facilita l'intuizione di dati con mezzi cognitivamente efficaci. L'immagine potrebbe essere considerata come un mero strumento per l'analisi.
- Estrinseca: l'immagine facilita la comunicazione del significato implicito dai dati.

Questo si spiega perché la definizione di un linguaggio visivo tiene conto che tra codice e messaggio non vi sia solo uno scambio ma anche una trasformazione dal messaggio al codice. L'uso dei segni richiede un'interpretazione da parte di chi li esegue, anche se sono disponibili nella loro forma semantica e cognitiva (Cox & BrNA, 1995), in quanto nel diagramma è presente una natura polisemica (Bertin, 1967/2011). Difatti, la differenza fra il linguaggio verbale e quello visuale risiede nell'arbitrarietà del segno verbale che non ha relazioni naturali con il concetto che rappresenta (Lupton, 2019) e che può essere influenzato da differenze culturali e dettagli mancanti nella comprensione e nell'interpretazione di una fotografia, un simbolo o un grafico (Dahmen, Mielczarek & Perlmutter, 2018).

3.2 Il concetto di usabilità applicato all'artefatto comunicativo-infografico

Le infografiche devono poter comunicare argomenti complessi in modo rapido, semplice e facilmente comprensibile a un vasto pubblico (Tuft, 1982/2001) grazie alla natura visuale della loro rappresentazione che dovrebbe consentire di «comunicare in maniera più immediata di altri sistemi (in primis la scrittura)» (Falcinelli, 2014, p. 148). Per poter raggiungere questo obiettivo, l'accessibilità alle informazioni è cruciale. Parafrasando il concetto di usabilità del buon Design di Dieter Ramhs (Kirk, 2019), un prodotto di Data Visualization deve soddisfare determinati criteri, non solo funzionali, ma anche psicologici ed estetici; un buon Design – e pertanto una buona visualizzazione – enfatizza l'utilità di un prodotto ignorando tutto ciò che potrebbe sminuirlo. Per fare ciò, è possibile applicare alcuni principi di buona progettazione che ci consentono di sviluppare un artefatto tendenzialmente funzionale.

Kosslyn (1989) ad esempio fornisce un'ampia struttura per valutare sia i grafici che i diagrammi per trasmettere informazioni in modo efficace, classificando i costituenti del grafo di livello base in quattro componenti: lo sfondo, il quadro, l'indicatore e le etichette. Nel Design dell'Informazione, l'accessibilità alle informazioni è definita come la capacità dei sistemi informatici di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari (Ware, 2019).

Lo studio condotto nel periodo Luglio 2020 – Ottobre 2020 esamina l'accessibilità alle informazioni che vengono veicolate attraverso il linguaggio infografico e nello specifico in cinque artefatti di Data Journalism. Viene analizzata la percezione e interpretazione di utenti nella fruizione di tali contenuti. In particolare, vengono

messi a paragone due gruppi eterogenei per livello di istruzione ed età, ma che si differenziano per aver o meno compiuti studi in ambito del Design della Comunicazione Visiva. Si indaga pertanto, se le conoscenze di base offerte dai curricula educativi o la semplice esperienza pregressa, sia sufficiente a ottenere un buon livello di accesso alle informazioni o se invece, le competenze di Graphicacy – in teoria più sviluppate nei soggetti del Gruppo 'Designer' – siano discriminanti nella percezione, interpretazione e pertanto accessibilità delle informazioni. Pertanto, l'indagine si è concentrata sulle seguenti domande:

- **DRS1.** *Il linguaggio infografico è accessibile?*
- **DRS2.** *Esiste una correlazione fra accessibilità e grado di iconicità della rappresentazione?*
- **DRS3.** *La competenza di lettura e comprensione infografica è innata?*
- **DRS4.** *La formazione in Design è determinante nella competenza?*

3.2.1 Usabilità ed Esperienza Utente

Poiché è possibile considerare gli artefatti comunicativi-infografici facente parti della più ampia disciplina del Design dell'Informazione che lo porta ad esser definito un sistema informativo – nella definizione di Botta (2006) – si è deciso di associare il concetto di usabilità infografico a quello di usabilità digitale. Jakob Nielsen (1993) definisce l'usabilità come un attributo di qualità che valuta quanto siano facili da usare le interfacce utente.

Essendo l'infografica un artefatto di Design dell'Informazione, di conseguenza, è possibile caratterizzare l'usabilità con cinque attributi di qualità: apprendibilità, efficienza, memorabilità, errori e soddisfazione (Nielsen, 1993). Lo standard internazionale ISO 9241:2020 sull'ergonomia dell'interazione uomo-sistema definisce l'usabilità come la misura in cui un prodotto può essere utilizzato da

utenti specifici per raggiungere obiettivi specifici con efficacia, efficienza e soddisfazione in un contesto d'uso specifico (International Electrotechnical Commission, 2020). I sistemi informativi devono essere di facile utilizzo, di facile apprendimento e la loro interfaccia deve essere progettata ergonomicamente. Tali principi risiedono anche nell'artefatto comunicativo-infografico. Difatti, trasponendo le teorie di Garrett (2011) dall'esperienza utente alla Data Visualization, possiamo indicare che esistono cinque livelli dipendenti, ogni ognuno dei quali si basa sullo stadio precedente precedente secondo una progressione dall'astratto al concreto:

1. *La strategia.* Alla base di un qualunque prodotto che presuppone l'interazione con l'utente, è necessario definire i requisiti dell'utente e gli obiettivi del progetto stesso. In una visualizzazione dei dati la scelta di un ricevente e lo scopo della narrazione influenzano il processo;
2. *Lo scopo.* Le caratteristiche e i contenuti dell'infografica. I requisiti devono soddisfare ed essere allineati con gli obiettivi informativi dati dal brief precedente;
3. *La Struttura.* Vale a dire il modo in cui l'utente interagisce con l'infografica e come è organizzata, in ordine di priorità e in che misura. La struttura è divisa in due componenti, Interaction Design e Information Architecture.
4. *Lo Scheletro.* Determina la struttura visiva, la presentazione e la disposizione di tutti gli elementi che compongono l'infografica e come l'utente si muove attraverso le informazioni e come vengono presentate per renderle efficaci, chiare, evidenti;
5. *La Superficie.* Fa riferimento all'aspetto visivo del contenuto in grado di rendere le informazioni più facili da comprendere ed aumentare la capacità cognitiva di assorbire ciò che gli utenti percepiscono.

Il termine *esperienza utente*, inoltre, non considera solo l'uso effettivo di un sistema informativo, ma include l'utilizzo previsto – prima, mentre e dopo – all'interno del suo contesto d'uso (Stickdorn, et al.,

2018). Difatti, la norma ISO 9241-210 definisce l'esperienza dell'utente come le percezioni e le risposte di una persona che risultano dall'uso o dall'uso previsto di un prodotto, sistema o servizio (International Electrotechnical Commission, 2019).

3.2.2 Il metodo: il questionario SUS

A partire dagli anni '80 del XX secolo, si iniziò a sviluppare survey standardizzate per la valutazione della soddisfazione degli utenti rispetto alla fruizione di un sistema informatizzato (LaLomia & Sidowski, 1990), che tuttavia non facevano riferimento al compimento di una specifica task come oggetto di studio. Verso la fine del decennio, furono sviluppati alcuni questionari di valutazione, ancora oggi utilizzati, fra i quali:

- *The Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)*. Contiene un questionario demografico, una valutazione della soddisfazione del sistema e dell'utente secondo quattro aspetti descrittivi: fattori dello schermo, terminologia e feedback del sistema, fattori di apprendimento e capacità del sistema (Harper, Norman, 1993);
- *The Software Usability Measurement Inventory (SUMI)*. Consiste in un questionario di 50 item ideato secondo la pratica psicometrica e il concetto di usabilità fa riferimento agli standard ISO 9241. SUMI fornisce tre livelli gerarchici di valutazione: (i) usabilità generale; (ii) emozione, efficienza, capacità di apprendimento, disponibilità e controllo; (iii) analisi consensuale degli item precedenti (Kirakowski, & Corbett, 1993);
- *The Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)*. Gli item del questionario sono elementi costruiti sulla base della scala Likert a sette punti – da “Fortemente d'accordo” per 1 e “Fortemente in disaccordo” per 7 e un punto “Non applicabile” (N/A). (Lewis, 1992).

- *Il System Usability Scale (SUS)* (Brooke, 1996) è un sistema di valutazione unidimensionale in grado di valutare l'usabilità di una varietà di prodotti o servizi, nonché il più largamente utilizzato (Lewis & Sauro, 2018). Secondo Bangor, Korum & Miller (2009), tre aspetti caratterizzano il successo e l'efficacia di questo strumento: (i) è composto da 10 item ed è pertanto facilmente somministrabile (ii); è un questionario royal free; (iii) è tecnologicamente agnostico, potendo essere applicato a qualunque artefatto frutto della disciplina del Design dell'Informazione [fig. 37].

La versione standard del SUS è composta da dieci elementi, ciascuno con cinque passaggi obbligati da “Fortemente in disaccordo” a “Fortemente d'accordo”. È un questionario a toni misti in cui gli item dispari mettono in evidenza aspetti positivi e gli item pari invece negativi.

[37] **System Usability Scale Questionnaire**

	Strongly Disagree				Strongly Agree
1. I think that I would like to use this product frequently.	1	2	3	4	5
2. I found the product unnecessarily complex.	1	2	3	4	5
3. I thought the product was easy to use.	1	2	3	4	5
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this product.	1	2	3	4	5
5. I found the various functions in the product were well integrated.	1	2	3	4	5
6. I thought there was too much inconsistency in this product.	1	2	3	4	5
7. I imagine that most people would learn to use this product very quickly.	1	2	3	4	5
8. I found the product very awkward to use.	1	2	3	4	5
9. I felt very confident using the product.	1	2	3	4	5
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this product.	1	2	3	4	5

Il primo passo per assegnare un punteggio attraverso il SUS è determinare il contributo al punteggio di ogni item, che andrà da 1 – un'esperienza scadente – a 5 – una buona esperienza. Per gli item relativi ad aspetti positivi dell'esperienza – vale a dire le domande dispari – il punteggio è dato dalla posizione all'interno della scala Likert diminuito di 1 punto. Di contro, per le domande relative ad aspetti negativi – pari – il punteggio sarà dato da 5 meno la posizione all'interno della scala. Per ottenere la valutazione complessiva, si moltiplica la somma dei contributi dei singoli item per 2,5, ottenendo così un punteggio che può variare da 0 – usabilità percepita molto scarsa – a 100 – usabilità percepita eccellente – con incrementi di 2,5 punti. Sulla base delle ricerche effettuate negli anni, un punteggio SUS superiore a 68 sarebbe da considerarsi la soglia oltre la media di usabilità. Ai fini dell'indagine, gli item sono stati adattati – nei termini – in modo tale da evitare possibili incomprensioni da parte del campione di indagine. Gli item sottoposti sono stati i seguenti:

1. *Penso che mi piacerebbe leggere frequentemente questo tipo di infografica.*
2. *Ho trovato l'infografica inutilmente complessa.*
3. *Ho trovato l'infografica molto facile da leggere.*
4. *Penso che avrei bisogno del supporto di una persona per poter comprendere questa infografica.*
5. *Ho trovato i vari elementi grafici di questa infografica ben integrati.*
6. *Ho trovato incoerenze negli elementi grafici di questa infografica.*
7. *Penso che la maggior parte delle persone possa imparare a comprendere questa infografica facilmente.*
8. *Ho trovato l'infografica molto difficile da comprendere.*
9. *Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica.*
10. *Ho avuto bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a leggere e comprendere l'infografica.*

Insieme al questionario SUS, sono state somministrate due domande specifiche sulla quantità di informazioni che si riusciva ad estrapolare dall'infografica e quale di essa era secondo loro la più importante.

3.3 Il test di accessibilità

Nel test di usabilità presentato cinque infografiche sono state valutate da un campione eterogeneo di 200 laureati [M=100 - F=100 - età media 22], suddivisi in due gruppi secondo il criterio della competenza certificata. Ossia:

- *Gruppo A.* Laureati in altre discipline;
- *Gruppo B.* Laureati in Design e discipline affini.

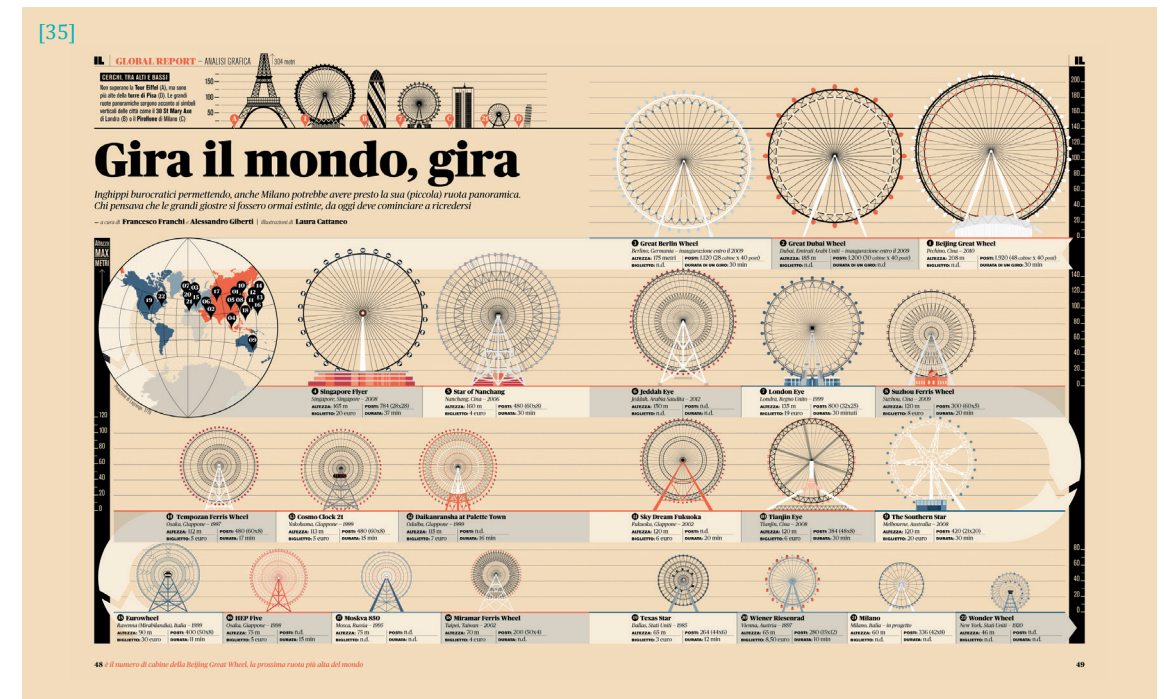
Le infografiche prese in esame sono state pubblicate su giornali di lingua italiana ed inglese [da fig. 38 a 42] ed in particolare:

1. *Gira il Mondo Gira.* F. Franchi in *IL*, il Sole 24ore;
2. *Nobles, no degree.* G. Lupi in *La lettura*, Il Corriere della Sera;
3. *Noise Pollution.* F. Fragapane in *La lettura*, Il Corriere della Sera;
4. *Ebb and Flow at the Box Office.* A. Cox in *The New York Times*;
5. *Down goes the Dollar.* N. Holmes in *The New York Times*;

Le infografiche sono state selezionate secondo il grado di iconicità della rappresentazione, applicando la scala della raffigurazione di Anceschi (1992) da un grado più propriamente figurativo ad uno astratto da considerarsi «due [estremi di] possibilità sul piano dell'espressione grafica, non essendo esclusive l'una dell'altra, dato che le proprietà formali di un simbolo grafico non pregiudicano le funzioni, in termini di efficacia ed efficienza della codifica linguistica, necessarie a realizzare un testo scritto» (Botta, 2006, p.31). L'atto della rappresentazione, infatti, va inteso come una azione di analisi-riduzione e sintesi-restituzione: compiere pertanto una data analysis e una Data Visualization. Studi sulla rappresentazione possono essere ritrovati nei lavori di De Saussure (1916) e Peirce (1958) a partire dalle teorie matematiche dei processi di comuni-

cazione di Shannon e Weaver (Mannori, Borello, 2007). A Moles (1958) si deve una catalogazione empirica dei livelli di iconicità, suddiviso in 12 gradi, di cui venivano presi in considerazione gli ultimi 7 di maggiore astrazione. Anceschi, all'interno de 'L'oggetto della raffigurazione' (1992), riprende gli studi di Massironi e Moles, proponendo una classificazione a sette fattori (Branzaglia, 2011). Pertanto – ai fini dello studio presentato – applicando quest'ultima classificazione all'artefatto comunicativo-infografico, si ottiene la seguente classificazione:

- **Grado 1 di iconicità: Fotografia Ritoccata o Funzione illustrativa.** Da intendersi per tutti quei artefatti visivi che tendono alla riproduzione diretta o mimetica della natura e della realtà. Ne sono un esempio le illustrazioni scientifiche ed anatomiche;
- **Grado 2 di iconicità: Semplificazione al tratto o Funzione tassonomica-descrittiva.** In questa categoria le rappresentazioni ottengono una restituzione visiva tale da conferire all'utente le informazioni minime per la comprensione. Ne è un esempio il sistema visivo Isotype di Neurath;
- **Grado 3 di iconicità: Disegno Tecnico o Funzione operativa.** L'oggetto della rappresentazione acquista uno scopo in quanto dona informazioni processuali ed operative al fine di compiere un dato obiettivo;
- **Grado 4 di iconicità: Schema costruttivo normalizzato.** Similare al precedente, si basa sul fatto che l'utente abbia acquisito il vocabolario di segni e simboli tale da consentire l'operatività; Ne è un esempio le infografiche caratterizzate da un sistema di icone e pittogrammi;
- **Grado 5 di iconicità: Diagramma di flusso.** La funzione operativa rimane, ma aumentano i gradi di interpretazione



del ricevente in quanto i flussi informativi visualizzati sono tenuti assieme da soli reticoli. Ne fanno parte gli organizzatori grafici;

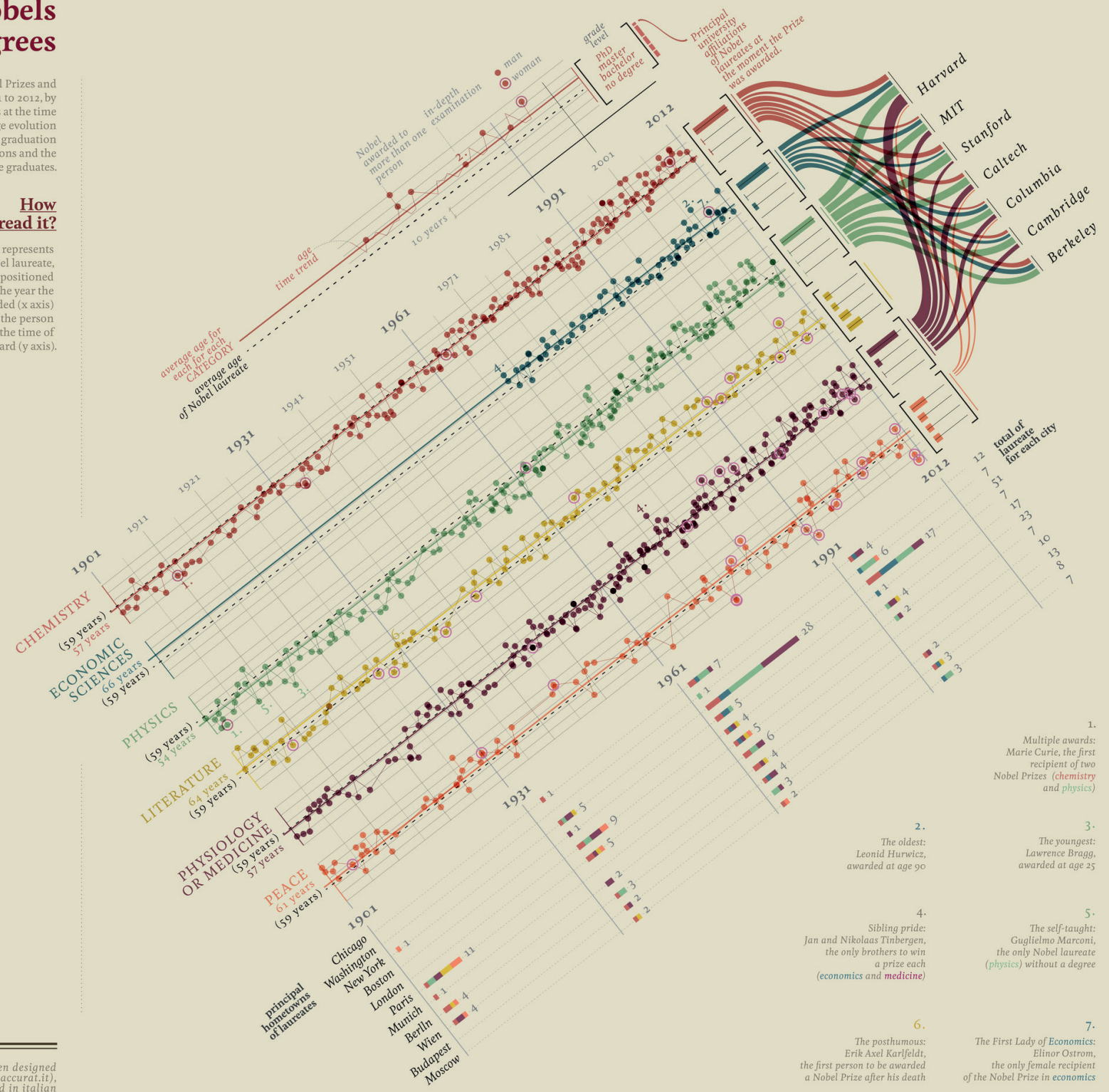
- **Grado 6 di iconicità: Schema di campo o funzione evocativa o ipotetigrafia.** Si riferisce a tutte le rappresentazioni di concetti le cui relazioni non sono evidenti e che solo grazie ad essa emergono. È il caso degli organizzatori grafici e delle mappe;
- **Grado 7 di iconicità: Arte astratta o astrazione perfetta.** Fa riferimento alle forme in cui l'oggetto viene rappresentato attraverso un sistema visivo totalmente codificato. È il caso delle forme di infografica e Data Visualization più avanzate nelle quali il rapporto dati-rappresentazione è totalmente arbitrario.

Nobels no degrees

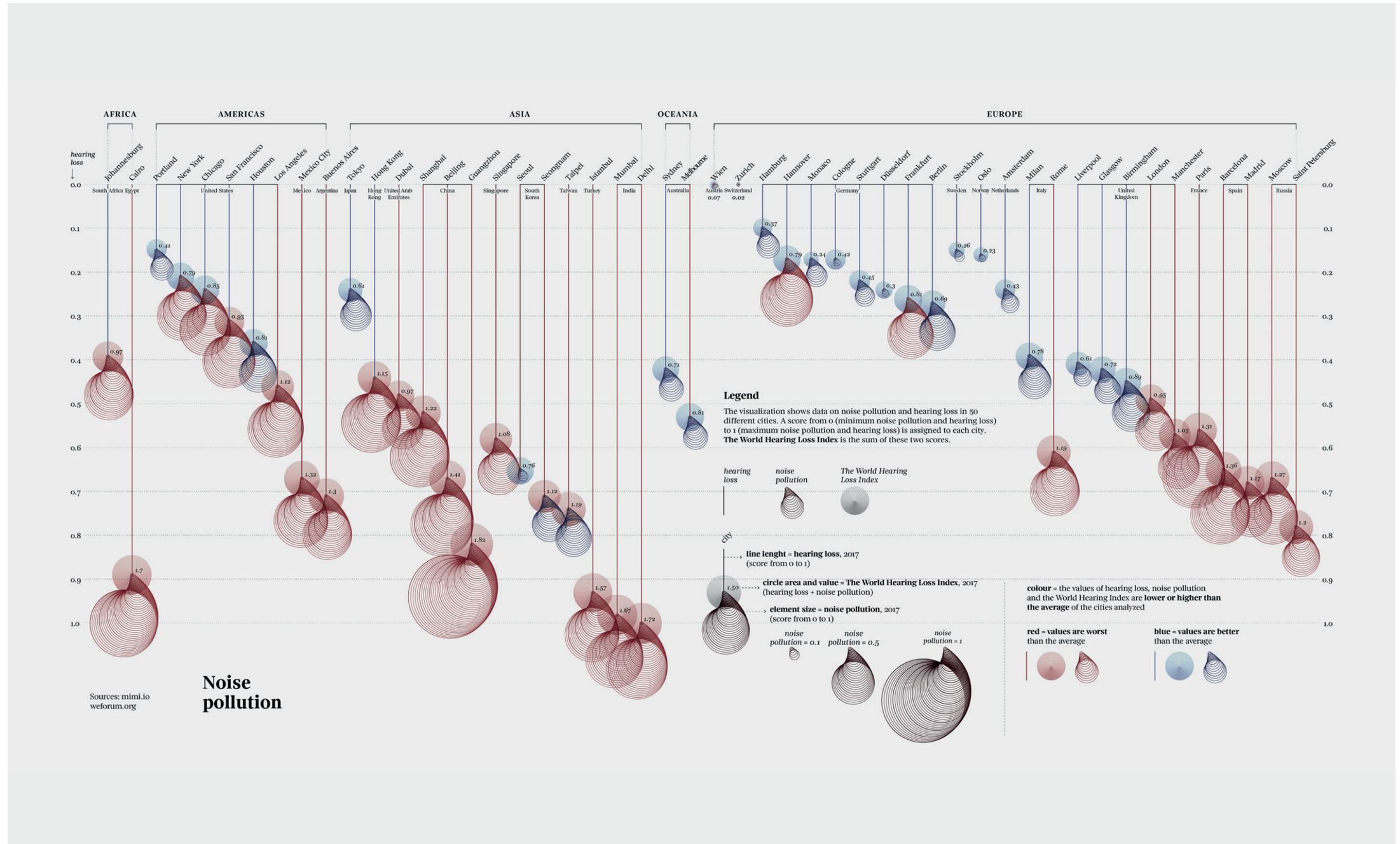
This visualization explores Nobel Prizes and graduate qualifications from 1901 to 2012, by analysing the age of recipients at the time prizes were awarded, average age evolution through time and among categories, graduation grades, main university affiliations and the principal hometowns of the graduates.

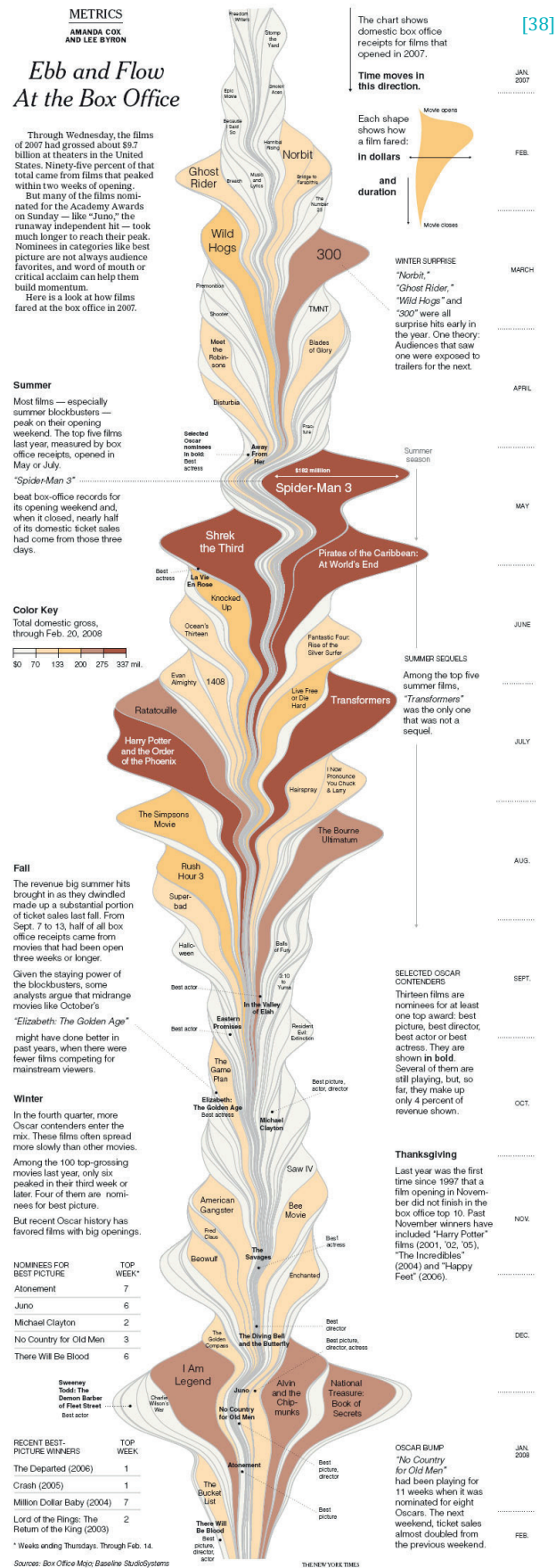
How to read it?

Each dot represents a Nobel laureate, each recipient is positioned according to the year the prize was awarded (x axis) and age of the person at the time of the award (y axis).



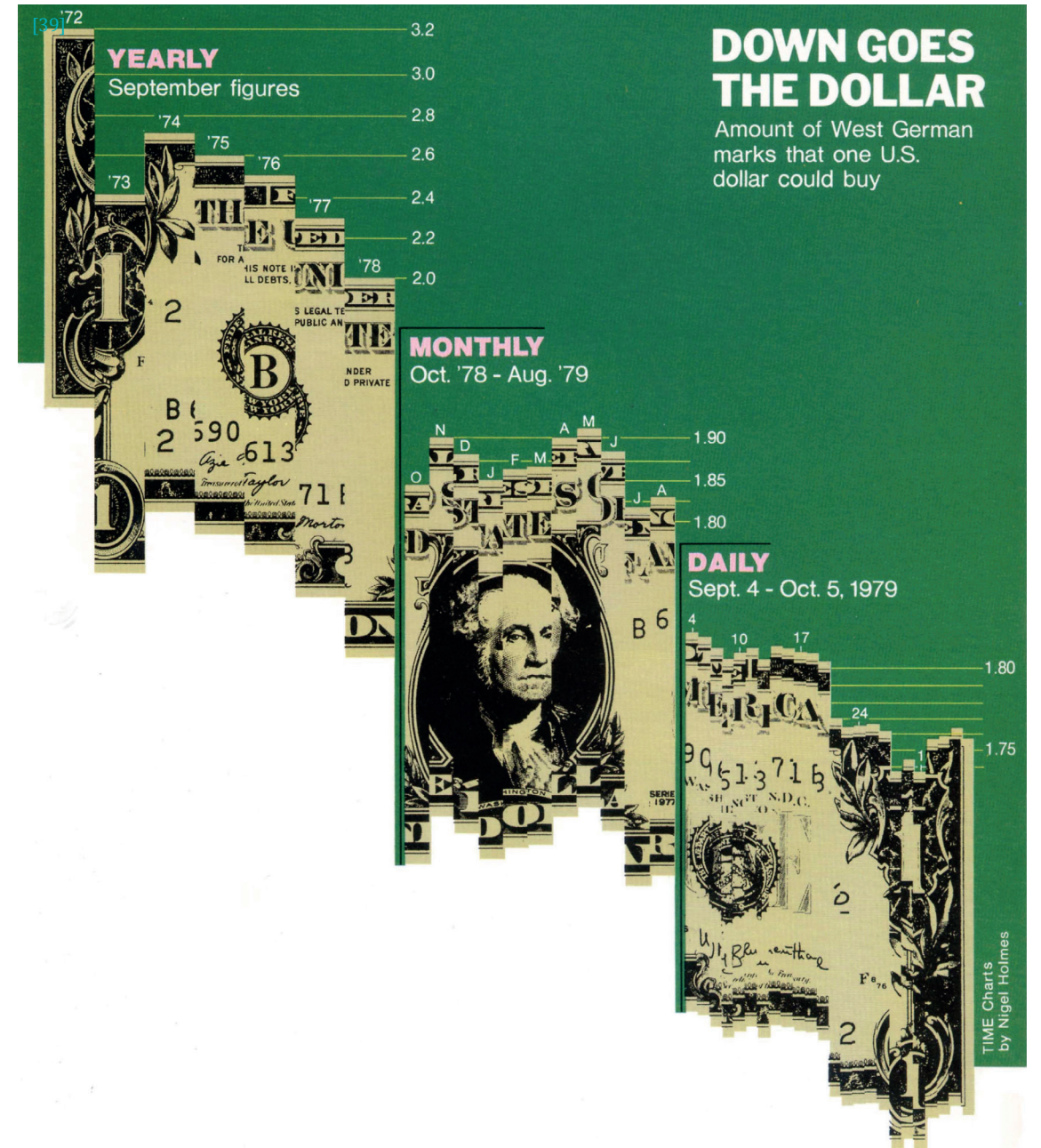
The visualization has been designed and produced by Accurat (www.accurat.it), and was originally published in Italian on La Lettura the Sunday cultural supplement of Corriere della Sera.





41. Ebb and Flow at the Box Office - A. Cox in The New York Times
© archive.nytimes.com

42. Down goes the dollar - N. Holmes in The New York Times
© archive.nytimes.com



3.3.1 Procedura, disegno delle correlazioni e misurazioni

Per ciascuno di questi studi condotti sulla singola infografica, i test di usabilità sono stati condotti individualmente attraverso una somministrazione online. Nessun partecipante era a conoscenza di coloro che avrebbero effettuato il test e sono state garantite tutte le forme di sicurezza in termini di protezione della privacy e dei dati in ottemperanza alle norme GDPR. L'utente, una volta ricevuto il link al test, compie la task relativa – vale a dire percezione, estrazione, elaborazione e comprensione delle informazioni – e completa le relative valutazioni, evidenziando il numero di informazioni estratte.

Questo studio ha utilizzato un disegno di correlazione a tre variabili: due indipendenti, il System Usability Scale (SUS), e il grado di iconicità della rappresentazione; e una variabile dipendente, vale a dire la quantità di informazioni estratte dall'infografica. I punteggi SUS sono stati calcolati utilizzando il metodo sviluppato da John Brooke (1996), mentre la valutazione sintetica secondo il modello Lewis-Sauro (2018). Per i punteggi relativi alla quantità di informazioni estratte, si è calcolata la proporzione delle informazioni che ciascun partecipante ha estratto in una scala da 0 a 5. Per i gradi di iconicità, la scala a 7 punti è rimasta invariata.

3.3.2 Risultati

Le tabelle 2 e 3 forniscono la media, la deviazione standard e i valori di asimmetria per i punteggi relativi al questionario SUS, e il numero di informazioni estratte da tutte le infografiche, suddivisi per i due campioni. In generale, in entrambi i campioni si evidenzia una generale usabilità delle infografiche valutate in relazione al grado di iconicità della loro rappresentazione. Nel Gruppo A, nessuna infografica supera la soglia di sbarramento minima dei 68 punti medi – indicativi secondo la scala SUS di un artefatto al limite dell'usabilità. Nel Gruppo B, tale soglia viene superata invece solamente dall'artefatto di F. Franchi e A. Cox.

T2. Risultato Analisi delle infografiche - Gruppo A

T3. Risultato Analisi delle infografiche - Gruppo B

Nota 2. Sauro e Lewis sviluppano una scala di valutazione curva in cui un punteggio SUS di 68 è definito in grado "C". In una tipica scala di valutazione curva, il 50° percentile (mediana) corrisponde al centro della gamma per un voto medio (C). I 15 punti percentili più alti e più bassi corrispondono rispettivamente alle gamme A e F. Inoltre, è stato diviso il 15 per cento superiore dei punteggi medi SUS in A+, A, e A-, e una ripartizione simile per i voti B e C. (Lewis & Sauro, 2018)

T2

	MEDIA	DEV. STD.	ASIMMETRIA	USABILITÀ*	ICONICITÀ**
SUS - infografica G. Lupi	37,78	16,71	-0,39	F	7
Informazioni Estratte	1,71	1,35	0,39		
SUS - infografica F. Fragapane	45,17	21,33	1,47	F	6
Informazioni Estratte	2,72	1,02	-0,2		
SUS - infografica N. Holmes	46,45	20,66	-0,28	F	5
Informazioni Estratte	2,43	1,38	0,12		
SUS - infografica A. Cox	55,68	20,8	1,59	D	4
Informazioni Estratte	2,61	-0,15	-0,43		
SUS - infografica F. Franchi	58,02	23,97	-0,23	D	3
Informazioni Estratte	2,87	1,66	-0,13		

T3

	MEDIA	DEV. STD.	ASIMMETRIA	USABILITÀ*	ICONICITÀ**
SUS - infografica G. Lupi	60,62	23,63	-0,52	D	7
Informazioni Estratte	2,95	1,61	-0,18		
SUS - infografica F. Fragapane	65,32	20,80	-1,22	C	6
Informazioni Estratte	4,33	1,38	-2,10		
SUS - infografica N. Holmes	65,9	20,64	-1,12	C	5
Informazioni Estratte	3,76	1,33	-0,87		
SUS - infografica A. Cox	69,4	18,17	-0,77	C	4
Informazioni Estratte	3,63	1,41	-0,50		
SUS - infografica F. Franchi	74,65	15,39	-1,09	B	3
Informazioni Estratte	3,75	1,32	-0,74		

* Grado di Accessibilità secondo la scala Lewis-Sauro² (2018)

** Grado di Iconicità della rappresentazione sulla base della scala proposta da Anceschi (1992)

T4

	r_{12} SUS e Informazioni Estratte
SUS – infografica G. Lupi	
Gruppo A	0,66
Gruppo B	0,73
SUS – infografica F. Fragapane	
Gruppo A	0,69
Gruppo B	0,61
SUS – infografica N. Holmes	
Gruppo A	0,64
Gruppo B	0,65
SUS – infografica A. Cox	
Gruppo A	0,69
Gruppo B	0,79
SUS – infografica F. Franchi	
Gruppo A	0,70
Gruppo B	0,63

T4. Correlazione fra valori SUS e informazioni estratte per singola infografica
© A. Caccamo

T5

	r_{12} SUS e Informazioni	r_{13} SUS e Iconicità	r_{23} Informazioni e Iconicità
Totale infografiche			
Gruppo A	0,87	-0,53	-0,29
Gruppo B	0,82	-0,97	-0,77
Informazioni Estratte	0,27	-0,97	-0,28

Al fine di verificare le domande di ricerca ed analizzare i punteggi ottenuti dal questionario SUS, la quantità di informazioni estratte e il grado di iconicità della rappresentazione, è stato scelto di calcolare le diverse correlazioni attraverso il coefficiente r di Bravais-Pearson³.

La tabella 4 evidenzia come sia nel Gruppo A sia B, la prestazione media di usabilità e il numero di informazioni estratte nelle singole infografiche, segua una progressione positiva (r_{12}) significativa con valori compresi fra 0,61 e 0,79. Nella tabella 5, emergono due dati estremamente significativi. Il primo è la correlazione negativa fra SUS e Iconicità r_{13} , segnale di un rapporto inversamente proporzionale fra l'astrazione della rappresentazione e la sua facilità d'uso. La seconda, collegata alla prima, mostra che la tendenza ad estrarre le informazioni dall'artefatto comunicativo-infografico è tendenzialmente favorita dalla sua iconicità r_{23} . Se nel primo caso assistiamo ad una correlazione quasi perfetta – con valore -0,97 su entrambi i gruppi – nel secondo caso, la forbice dei valori si amplia oscillando fra gli -0,77 del Gruppo A e gli 0,28 del Gruppo B.

T4. Correlazione fra valori SUS e informazioni estratte per singola infografica
© A. Caccamo

Nota 3. Indice di correlazione lineare o indice di Bravais-Pearson, coefficiente che misura l'intensità della correlazione tra due variabili aleatorie o due caratteri statistici quantitativi X e Y, relativi alla stessa popolazione.
(Treccani, n.d.)

3.4 Discussione: l'emergenza della Graphicacy e l'influenza del Designerly way of thinking

In termini generali, i punteggi effettuati dai due gruppi presi in esame evidenziano un andamento progressivo pressoché lineare a mano a mano che l'infografica proposta acquista livelli di iconicità sempre più bassi. In particolare, il Gruppo B – laureati in Design – in media, ottiene valutazione più elevate del 38% rispetto al Gruppo A – laureati in altre discipline, facendo pertanto supporre come una competenza pregressa sia determinante in termini di percezione e comprensione delle informazioni visualizzate come sostenuto da Kosslin (1994) e Cairo (2017). Tuttavia, analizzando nel dettaglio i risultati delle singole infografiche emergono interessanti risultati al fine di rispondere alle domande di ricerche poste in avvio.

Prendiamo in considerazione l'infografica di grado 7 e l'infografica di grado 3. La prima infografica ottiene un SUS – Gruppo A – di 37,78 (Grado F), di contro ad un 60,30 (Grado D) del Gruppo B, segnando una variazione del 60,8% fra i due risultati. Nella seconda, il valore SUS ottenuto dal primo campione è di 58,02 (Grado D) mentre nel secondo si registra un valore medio di 74,65 (Grado C), segnando uno scarto in positivo del 28,7%. La percentuale di incremento fra i due campione è un dato rilevante in quanto si assiste ad una progressiva diminuzione dello scarto prestazione, più il grado di iconicità tende a valori di inferiori a 5. Difatti, come si evince dalla tabella 6, i valori SUS del Gruppo B passano da incrementi praticamente sostenuti del + 60,5 % (infografica G. Lupi), a valori di +41,9 % (infografica N. Holmes), segnando il valore di incremento più basso in + 24,7 % (infografica A. Cox).

Tali evidenze preliminari ci consentono di poter iniziare a riflettere sul quesito DRS2, vale a dire se l'iconicità della rappresentazione influenzi l'usabilità delle infografiche. In entrambi i campioni si as-

DRS2. Esiste una correlazione fra accessibilità e grado di iconicità della rappresentazione?

T6

	SUS Valutazioni medie	Incremento	Grado di iconicità
SUS – infografica G. Lupi			7
Gruppo A	37,78	-	
Gruppo B	60,92	+ 60,5 %	
SUS – infografica F. Fragapane			6
Gruppo A	45,17	-	
Gruppo B	65,32	+ 44,6 %	
SUS – infografica N. Holmes			5
Gruppo A	46,45	-	
Gruppo B	65,9	+ 41,9 %	
SUS – infografica A. Cox			4
Gruppo A	55,68	-	
Gruppo B	69,4	+24,7 %	
SUS – infografica F. Franchi			3
Gruppo A	58,02	-	
Gruppo B	74,65	+28,7 %	

siste ad un miglioramento delle valutazioni SUS nel momento in cui il grado di iconicità tende al figurato rispetto all'astratto. Il Gruppo A incrementa del 53,6 %, il Gruppo B del 23,2 %. L'incremento maggiormente sostenuto del primo gruppo può esser dovuto al fatto che i soggetti 'non alfabetizzati al Design' abbiano maggiori difficoltà a processare le rappresentazioni astratte, e di contro, i soggetti 'alfabetizzati' abbiano invece una difficoltà minore e per tale ragione, una prestazione più uniforme. Tenendo presente questi valori possiamo tuttavia riflettere sul fatto che lo scarto di prestazione tenda a ridursi anch'esso in base al grado di iconicità, facendo emergere una possibile relazione fra competenza grafica di base e capacità di lettura infografica. D'altronde, le infografiche di grado 6 e 7 fanno uso di un completo alfabeto visivo la cui grammatica non risulta essere intuitiva, come sottolineato dal forte scarto fra i valori del 60,5 %.

T6. Incremento della valutazione SUS fra Gruppo A e Gruppo B
© A. Caccamo

DRS1. Il linguaggio infografico è accessibile?

Di contro, una infografica di grado 3, oltre ad esser genericamente valutata meglio da entrambi i campioni, evidenzia un delta fra le diverse prestazioni minore.

In riferimento al quesito DRS1 vale a dire se il linguaggio infografico sia accessibile, le tabelle T2 e T3 (cfr. paragrafo 3.3) offrono una preliminare risposta. Dai risultati del SUS emerge che le infografiche sottomesse per il test – ad eccezione degli artefatti di Holmes e Franchi valutate dal Gruppo B – non superino, quale punteggio medio, i livelli minimi di accessibilità – sbarramento a 68 pt – nonostante siano in potenza degli ottimi artefatti visivi. Tuttavia, se dovessimo compiere una media combinata di valutazioni fra Gruppo A e Gruppo B – più plausibile nel rispecchiare la realtà – nessuna infografica otterrebbe la valutazione minima di 68 (il valore maggiore sarebbe fissato a 66,3 dell'infografica di grado di iconicità 3).

DRS3. La competenza di lettura e comprensione infografica è innata?

Le singole valutazioni dei due gruppi rispetto alla singola infografica fanno emergere come l'accessibilità alle informazioni sia particolarmente variabile all'interno dello stesso campione [Schema 1]. L'infografica di Lupi – grado iconicità 7 – ha ottenuto valutazioni superiori ai 68 pt dal 47% del Gruppo B e solamente dall'1% del Gruppo A. L'infografica di Fragapane, invece, 13% (A), 51% (B). L'infografica di Holmes, 10% (A), 59% (B). L'infografica di Cox, 30% (A), 59% (B). In ultimo, l'infografica di Franchi, 33% (A), 75% (B). Una oscillazione tale spinge ad ipotizzare – rispondendo al quesito DRS1 e DRS3 – che la capacità di lettura degli artefatti visivi non possa essere considerata una dote innata e che l'infografica stessa non sia così accessibile in termini di acquisizione di informazioni.

DRS4. La formazione in Design è determinante nella competenza?

Rispetto al quesito DRS4, la competenza pregressa nella disciplina del Design sembra favorire una maggior capacità di lettura rispetto alle prestazioni ottenute dal Gruppo A. La competenza base in Design sembra essere un fattore cruciale nella decodifica degli artefatti nei quali il linguaggio conferisce al prodotto finale una rappresentazione tendente all'ipotetigrafia o all'astrazione pura – si veda l'infografica di Lupi e Fragapane – ma tuttavia non risulta – dai dati

S1



S1. Grafico di distribuzione delle valutazioni SUS
© A. Caccamo

Come si legge
Valutazione Usabilità infografica

- Grado A+
- Grado A
- Grado A-
- Grado B
- Grado B+
- Grado B-
- Grado C+
- Grado C
- Grado C-
- Grado D
- Grado F

in possesso – una competenza trasversalmente acquisita e determinante nell'accedere ai più alti livelli di informazione offerti dalla visualizzazione dei dati.

I dati preliminari in possesso fanno emergere come la competenza definita come Graphicacy acquisita all'interno dei percorsi di formazione dei Designer, possa risultare un elemento chiave nella corretta decodifica degli artefatti comunicativi-infografici. Accanto a ciò, essendo l'infografica frutto di un'azione progettuale, entra in gioco una seconda competenza – non minoritaria – relativamente al modo di processare la conoscenza; il *Designerly way of thinking* (Cross, 1982), ovvero il modo di pensare con il quale il progettista raggiunge la conoscenza. Secondo Levin (1966), infatti, il Designer attraverso l'applicazione di un principio ordinatore, applica il proprio ragionamento critico e creativo nella ricerca degli elementi mancanti al fine di risolvere il problema progettuale. In questi termini è alla base della capacità di problem solving. Tale abilità di pensiero è difatti legata alla capacità di linguaggio visivo (Cross, 1982). La variabilità dei risultati ottenuti all'interno del singolo gruppo e le valutazioni oggettivamente inferiori alla soglia di sbarramento dei 68 pt, pongono l'attenzione sul fatto che tale competenza o (i) non sia acquisita correttamente da tutta la popolazione – dato che potrebbe esser confermato dalla forte discrepanza di risultati fra Gruppo A e B – o (ii) che tale competenza all'interno dei curricula in Design non sia perfettamente consolidata nei programmi – dato che confermerebbe come in media solo il 58,5% del campione 'alfabetizzato' abbia valutato le infografiche accessibili.

Dall'analisi preliminare di questi dati, emerge come la capacità di lettura sia oggi necessaria e che studi sulle competenze chiave ad una corretta decodifica siano quanto mai necessari. La sola Graphicacy – o più precisamente il livello di competenza acquisito attraverso gli attuali sistemi educativi – non sembra assolvere il suo compito di facilitare di questo processo cognitivo – data la sua natura prettamente nozionista – facendo emergere l'importanza della componente di pensiero progettuale ovvero il *Designerly*. Essendo

l'infografica dotata di linguaggio che solo in potenza può divenire universale, necessita di competenze più specifiche e in accordo a Roth and McGinn (1997), di un maggior approccio esperienziale e di incontro con la visualizzazione stessa, in quanto come per i linguaggi verbali è la pratica costante ad essere determinante. Inoltre, gli stessi Designer all'interno del proprio percorso di studi, affrontano il tema della configurazione spazio-visuale attraverso il corso propedeutico di Basic Design (Anceschi, 2011), ovvero il fondamento della formazione alla disciplina, rinvenibile nella letteratura relativa alla scuola del Bauhaus e della Ulm (Anceschi, 1972) quale corso propedeutico al progetto. In Joannes Itten, primo a guidare dal 1920 il corso propedeutico – Grundkurs – all'interno del Bauhaus e in Kandinskij, possiamo constatare l'approccio alla correzione dei bias. Lo scopo del Grundkurs è infatti di intraprendere un percorso decostruttivo per la rimozione dei preconcetti e la preparazione dello studente alle teorie fondative del progetto, basate sulla predominanza dell'arte e della tecnica rispetto alla scienza. (cfr. Approfondimento 2 a fine capitolo). Secondo il modello pedagogico di Itten l'esplorazione della sensorialità si pone, come la condizione necessaria e sufficiente affinché si possano acquisire competenze e conoscenze (Seratoni, 2017). Incrociando pertanto i dati ottenuti, alla teoria presente in letteratura, è possibile affermare che la capacità di «generare, trattenere e manipolare immagini visive astratte» (Lohman, 1979, p. 188), possa influenzare efficacemente le prestazioni di comprensione degli artefatti comunicativi-infografici (Kozhevnikov, Thornton, 2006). Pertanto, un basso livello di abilità spazio-visuali sarebbe quindi collegato all'interpretazione erronea dei grafici.

Il test condotto fa emergere questioni anche relativamente alla sfera del progetto. I dati in possesso dalle valutazioni SUS fanno riflettere sul ruolo dell'operato progettuale del Designer dell'Informazione. Se, tuttavia, da una parte, come affermato da Tufte (1982/2001) lo scopo delle infografiche è di facilitare l'accesso ad un sapere più complesso configurando l'artefatto come protesi intellettuale (Maldonado, 2005), e dall'altra, che l'accessibilità alle informazioni è

criterio fondamentale di un buon Design dell'Informazione (Cairo, 2020; Kirk, 2019; Avgerinour & Patterson, 2016; Pettersson, 2011) sorge la questione di un approccio manieristico alla visualizzazione dei dati che genera un artefatto terzo inaccessibile, a rischio che la comunicazione possa «risolversi in un processo autoreferenziale, poco utile perché non si mette nei panni (cioè negli occhi e nella cultura) di chi guarda le cose con una differente formazione alle spalle, ossia la maggior parte del pubblico» (Falcinelli, 2014 p.16).

Inoltre, se da una parte emerge un chiaro bisogno formativo dei destinatari di tali artefatti, dall'altra emerge la necessità di dibattito sulla visualizzazione dei dati nei termini di criticità emergenti dell'efficacia comunicativa della rappresentazione, «spostando il centro di gravità osservando con nuovi mezzi [per] alleggerire alquanto l'aspetto formale volutamente sovraccarico conferendo maggior vigore all'aspetto contenutistico» (Klee & Barison, 2011 p.81). Tuttavia, questo dato va letto nella consapevolezza della condizione storica nella quale viviamo. La dimensione *infoestetica* ha raggiunto oggi un livello di raffinatezza linguistica e di innovazione (Manovich, 2016) che non tiene il passo con la capacità della popolazione di apprezzare correttamente tali prodotti.

Si potrebbe azzardare un parallelo fra l'attuale stato dell'arte dell'Information Design con l'opera di Dante Alighieri, in quanto siamo di fronte ad una innovazione di linguaggio senza precedenti, anticipatrice di un nuovo modo di plasmare la società (Mauri, et al., 2019). Difatti, nonostante il campione possedesse un livello di istruzione di primo livello universitario, i dati in possesso, e la letteratura esistente, ci porta a confermare quanto detto da McCall (Schwartz, 2018) ovvero che la Graphicacy sia risultata trascurata rispetto ai suoi fratelli 'maggiori' vale a dire Literacy, Numeracy e Articulary e che la complessità e la sofisticatezza dell'infoestetica possa essere incomprensibile, così come truardato da Balchin (1996).

Al fine di colmare la distanza fra Designer e fruitore dell'artefatto comunicativo-infografico diviene necessario investire in un piano

educativo sistemico e democratico che unisca la dimensione fattuale e concettuale della Graphicacy con la dimensione procedurale e metacognitiva del *Designerly way of thinking*, attuando una metodologia pedagogica che renda chiara la conoscenza del processo di Design (Oxman, 1999).

Conclusioni

Oggi la popolazione ha bisogno di analizzare le informazioni che sono interconnesse con la società e l'ambiente e che vengono continuamente trasmesse, remixate e condivise (Manovich, 2005). La traduzione visiva dei dati in informazione fa uso di un linguaggio che possiede una grammatica specifica di segni e canali (Horn, 1999; Bertin, 1967/2011). Tuttavia, leggere le immagini è tutt'altro che intuitivo in quanto la comprensione del messaggio può avvenire solo se si è a conoscenza dei codici – quali ad esempio «l'uso dei caratteri; le scelte iconografiche e l'impegno dei colori [nonché] la disposizione dei pezzi di una tabella» (Falcinelli, 2014, p.145) «distillati in millenni di convenzioni figurative e scritte» (Falcinelli, 2014 p.16). Se la corretta codifica e decodifica (Cairo, 2020; Wilmot, 1999) non avviene, la comunicazione fallisce (Meirelles, 2013).

La problematica così descritta, si inserisce nel dibattito internazionale che si è sviluppato negli ultimi anni sulla centralità dell'investimento politico nell'alfabetizzazione digitale e nelle competenze digitali, al fine di fornire ai cittadini strumenti cognitivi adeguati a decodificare e codificare le informazioni a partire dai dati (Carretter, Vuorikari & Punie, 2017; Ferrari & Punie, 2013). Le difficoltà sono dovute – prima di tutto – ad un basso livello di quella che Balchin e Coleman (1966) definiscono come Graphicacy e che gioca un ruolo chiave nel processo di apprendimento cognitivo (Danos, 2018) ed in particolare nella Data Literacy (Jones, 2020; Cairo, 2017).

In sintesi, il capitolo – a partire dalle evidenze contenute in letteratura – si è focalizzato sul tema dell'usabilità, o, verosimilmente, dell'accessibilità delle informazioni quando rappresentate attraverso i linguaggi dell'Information Design. In particolare, i risultati ottenuti e le correlazioni effettuate, confermano le tendenze riscontrate in

letteratura sulla necessità di una alfabetizzazione visuale per una corretta decodifica e percezione delle informazioni visualizzate. In generale quasi tutte le infografiche oggetto dello studio non hanno raggiunto la soglia minima di usabilità, aprendo così la riflessione a due quesiti, in termini di competenza e di progetto. I dati in possesso ci fanno ipotizzare che la Graphicacy – tendenzialmente più sviluppata nel Gruppo B dei Designer, coadiuvata dalla componente di *Designerly* – sia determinante del raggiungere livelli di usabilità degli artefatti comunicativi-infografici più elevati, sebbene non eccellenti. Questo fa emergere la necessità di una democratizzazione di tali competenze non in un'ottica professionalizzante ma di cultura ed accesso. Infine, lo scarso livello di usabilità raggiunto dagli artefatti comunicativi-infografici pone questioni in termini progettuali e sul corretto uso di alti livelli di iconicità della rappresentazione dei dati.

A partire dalle premesse contenute nei capitoli fin ora trattati, nel capitolo successivo verrà concettualizzata la necessità di un aggiornamento della Graphicacy in un'ottica di competenza digitale trasversale e dei chiari punti di contatto con le competenze tecniche e di pensiero del Design. In particolare, le evidenze scientifiche dello scarso livello di acquisizione della competenza di codifica e decodifica degli artefatti visivi è da ricercarsi, inoltre, nel generale accantonamento dell'insegnamento della stessa, relegandolo da una parte, ad attività disorganiche rilevabili nei curriculum educativi di tutto il mondo (Dannos, 2018), e dall'altra alla sua presenza in diversi framework educativi. Emerge quindi la necessità di un disegno sistemico della competenza al fine di offrire un modello pedagogico strutturato della competenza, ed un aggiornamento della stessa attraverso un trasferimento del pensiero cognitivo del Designer: il *Designerly*.

Approfondimento 2

Il ruolo pedagogico del Design

Il Basic Design

Il Basic Design in senso proprio, quello della cultura industriale, è segnato dal carattere della propedeuticità, ma in più, tale propedeuticità è analitica, intesa come il prevalere volta a volta dell'una o dell'altra vocazione: (i) quella olistica dello skill, o della maestria, da un lato e (ii) quella analitica della trasmissione di un sapere parcellizzato dall'altro. Un sapere oggettivo e, pertanto, legato alla esistenza e alla costruzione di fondamenti disciplinari (Anceschi, 2010). Una disciplina estremamente originale, non solo per il suo statuto, ma anche per la sua particolare caratteristica di adattività delle sue componenti didattiche rispetto ai cambiamenti del tempo. Un insegnamento fondamentale e rigoroso, ma allo stesso tempo vivente e metamorfico (Anceschi, 2008).

Oltre a costituire il primo corpus teorico-metodologico della disciplina del Design, il Basic Design è stato considerato, e in diversi istituti lo è ancora, l'insegnamento centrale, nonché propedeutico, per la formazione del Designer in quanto progettista. Di questo sistema

pedagogico, tanto longevo quanto mutevole, è possibile identificare nelle esercitazioni esplorative e sistematiche, spesso di carattere laboratoriale, una costante nella definizione dei programmi dei percorsi didattici. Ad oggi queste esperienze strutturate su precisi modelli di pensiero hanno garantito un'eredità culturale fondamentale per la costruzione dei curricula orientati all'insegnamento del disegno industriale, anche in contesti orientati alla complessa dimensione transdisciplinare del Design. Per questo, il Basic Design può essere definito come il contributo più significativo alla storia delle metodologie didattiche che riguardano la formazione del Designer.

Sebbene sia possibile individuare delle attività propedeutiche – ancestrali – nei manuali della filiera tessile e delle scuole inglesi di arte applicata, già a cavallo tra il XIX e il XX secolo (Alberini, 2012), è contestualmente all'avvio dell'esperienza Bauhaus, fondata a Weimar nel 1919, che si colloca la nascita del Basic Design e della disciplina del Design stesso. Non solo un "mo-

vimento", ma una vera e propria istituzione scolastica (Maldonado, 1978); accanto alla pregevole produzione in termini di Design, arte e architettura, la scuola del Bauhaus ha segnato, infatti, in termini didattici, la costituzione di un Nuovo Mondo, influenzato dalle correnti del neopositivismo, in cui la disciplina del Design prende forma e senso come frutto dell'incontro tra arte e tecnica. Il Grundkurs, ovvero il Corso Base, o Basic Design, si configurava come un insegnamento propedeutico delle teorie e delle prassi che costituiscono i fondamenti disciplinari del progetto.

Ad arricchire l'esperienza didattica, il contributo di tutti i maestri che, alla guida del corso del Bauhaus, hanno intrapreso un percorso di oggettivazione e trasferimento delle proprie conoscenze e poetiche artistiche, implicite e segrete (Anceschi, 2008), anche attraverso la produzione e la condivisione di opere che hanno segnato la storia dell'arte e del Design. Il succedersi di queste figure chiave ha inoltre scandito distintamente le fasi evolutive del Basic Design in quanto

modello pedagogico e del pensiero fondante delle esperienze, le cui differenze risiedono non solo nelle diverse metodologie applicate, ma anche, e soprattutto, nell'approccio ideologico rispetto al ruolo e ai rapporti che arte, tecnica e scienza hanno avuto all'interno dei corsi (Alberini, 2012).

I. Bauhaus: A New World

Joannes Itten fu il primo a guidare, dal 1920, il corso propedeutico obbligatorio. In principio, lo scopo del Grundkurs era quello di intraprendere un percorso decostruttivo per la rimozione dei preconcetti e la preparazione dello studente alle teorie fondative del progetto, basate sulla predominanza dell'arte e della tecnica rispetto alla scienza. Il modello pedagogico di Itten perseguiva, inoltre, la necessità di operare una coesistenza e interazione equilibrata tra teoria e pratica.

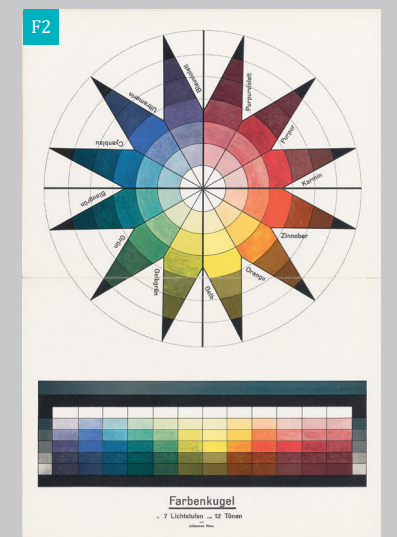
Attraverso una didattica sperimentale laboratoriale, più prossima alle discipline orientali, nel Grundkurs gli studenti di Itten erano guidati in attività di espressione ed esplorazione, volte alla sensibilizzazione della loro percezione e capacità di manipolazione. Secondo il modello pedagogico di Itten l'esplorazione della sensorialità si poneva, dunque, come la condizione necessaria e sufficiente affinché si potessero

acquisire competenze e conoscenze (Seratoni, 2017). Le lezioni di Itten affrontavano il tema delle qualità tattili visive dei materiali, con particolare riferimento al tema dei contrasti e della percezione, costantemente "allenata" nel corso dei laboratori.

Sempre all'interno dell'esperienza del Bauhaus, contestualmente alle esperienze dei laboratori propedeutici gli studenti avevano la possibilità di seguire i corsi tenuti da maestri d'arte sulle teorie del colore e della forma.

Vasilij Kandinskij, il cui apice dell'esperienza didattica fu segnato dalla redazione di "Punto, Linea e Superficie". Dal 1923 ad Itten era subentrato Josef Albers, affiancato da Laszlo Moholy-Nagy. Nonostante quest'ultimo lasciò presto Weimar esportare il modello Bauhaus oltreoceano, Albers restò alla guida del Grundkurs fino alla chiusura della scuola del Bauhaus, nel 1933.

L'esperienza didattica di Albers, puntualmente improntata alla formazione dei Designer, si serviva in maniera ponderata dello strumento delle esercitazioni per formare il pensiero progettuale e costruttivo degli studenti, con una particolare attenzione verso la tecnica ed i materiali.



F1. Esercitazione di Arie Shanon - Corso preliminare di Kandinsky Bauhaus, 1929
© Dominio Pubblico

F2. Sfera di colore in 7 valori di luce e 12 toni, Johannes Itten, 1921
© Bruno Adler, ed., Utopia-Dokumente der Wirklichkeit I/II (Weimar, 1921)

Rispetto alla metodologia adottata, il modello pedagogico di Albers era basato su un apprendimento di tipo induttivo ed autonomo rispetto all'insegnante; un processo di learning-by-doing (Dewey, 1938) cui seguiva una discussione critica costruttiva dei risultati raccolti dagli studenti durante le esercitazioni. Una visione connotata da una forte spinta innovativa, evoluta e raffinata rispetto alle esperienze precedenti, avvalorata dal rilievo scientifico delle teorie che ne sono scaturite – e che hanno influenzato le esperienze didattiche dello stesso Albers successive al Bauhaus – quali quella dell'inter-soggettività (Albers, 1963) e della percezione del colore.

In "Interazione del colore. Esercizi per imparare a vedere" Albers riporta esercitazioni pratiche volte ad informare e formare docenti e studenti sulla teoria del colore da lui sviluppata proprio durante gli anni di docenza a Weimar. Nei diversi esercizi proposti, Albers ricorre imprescindibilmente all'utilizzo di carta colorata, spesso di riuso, da miscelare, sottrarre, posizionare su sfondi invertiti per osservare empiricamente la relatività della percezione cromatica. Il risultato era un'operazione didatticamente efficace che evitava facilmente dispendiose miscele di

pittura, distrazione da parte degli studenti, variazioni percettive e necessità di materiali accessori. (Albers, 1963)

Se l'esperienza tedesca del Bauhaus costituisce il dato più significativo dell'epoca rispetto al panorama in cui si collocano le sperimentazioni pedagogiche del Basic Design, essa non costituisce un caso isolato. In effetti, allargando lo sguardo su scala internazionale, in particolare verso il resto del continente europeo, è possibile rilevare che in Russia il modello didattico di Weimar aveva avuto, nell'immediato futuro rispetto alla fondazione della scuola Bauhaus, un impatto non trascurabile. Ricalcando le orme delle esperienze del Grundkurs infatti, a Mosca, dal 1920 al 1926 la scuola Vysšie chudožestvenno-techničeskie masterskie (Laboratori artistico-tecnici superiori), meglio conosciuta con il suo acronimo Vchutemas, ha offerto agli studenti un corso propedeutico obbligatorio proprio rivolto alla trasmissione delle teorie e delle pratiche riguardanti le forme, il colore e la costruzione delle composizioni spaziali.

II. New Bauhaus: A New "Man"

Successivamente alla chiusura del Bauhaus, nel 1933, e alla dispersione delle esperienze europee ad

esso collegate, si è verificato un fenomeno di diaspora degli insegnanti, in particolare verso il continente americano, territorio in cui si riscontra la più importante e consistente eredità della scuola di Weimar in termini di pedagogia del Design.

Tra le esperienze oltreoceano che derivarono dal Bauhaus, appunto, è opportuno citare il New Bauhaus di Chicago, fondato, nel 1937, e diretto da un professore di Weimar, Moholy Nagy. Attraverso la visione incrementale di Moholy Nagy, lo *spin off* americano contemplava la coesistenza di tecnica, nucleo delle esercitazioni di Basic Design, arte, sviluppata come componente del corso di Visual Fundamental, e scienza, considerata come un apporto migliorativo alle tradizionali attività di didattica.

Il Nuovo Bauhaus di Moholy Nagy svilupperà così, all'interno dei propri laboratori, esperienze di stimolazione sensoriale in cui il corpo e le sue facoltà ricettive ed esecutive operavano per assorbire e rielaborare gli input esterni del mondo industriale (Anceschi, 2010). Nel corso preparatorio il focus era sul sapere materializzato nella tecnologia e l'approccio multisensoriale e sinestetico. "Il soggetto, bendato, è invitato a toccare quattro ma-

teriali per fissarne la sensazione provocata e restituirla successivamente attraverso il disegno. Per disegnare saranno a disposizione carta, matite, pennarelli e pastelli colorati, penne a sfera e a gel a punta fina nere." (Coco, 2008)

Dalla fine degli anni Cinquanta una nuova esperienza americana di Basic Design è stata avviata a Yale sotto la guida di Joseph Albers, trasferitosi negli Stati Uniti a seguito della chiusura del Bauhaus.

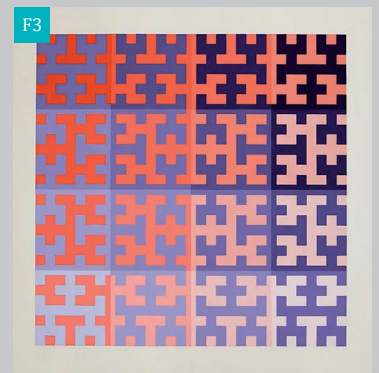
Le lezioni tenute da Albers a Yale erano costruite ancora una volta su diverse esercitazioni sull'interazione e sulla percezione del colore (Albers, 1963). A Yale, così come già riportato rispetto all'esperienza a Weimar, l'aspirazione di Albers era rivolta al raggiungimento di un'equilibrata equidistanza tra la ricerca specifica (il basic), la scienza (la fisica cromatologica) e la creatività espressiva. Un approccio pedagogico non ingenuo, piuttosto sofisticato e attento. (Anceschi, 2010)

III. Ulm: A New Culture

L'esperienza della Hochschule für Gestaltung di Ulm nasce, nel 1955, sotto la guida di Max Bill, ex studente della scuola del Bauhaus. Nella sua impostazione generale la scuola di Ulm non si presentava come una scuola per l'apprendimento di materie specifiche, piuttosto come

una comunità di ricerca e innovazione per la cultura del progetto (Maldonado, 1964). Nonostante apparisse come un'istituzione dal carattere integralmente innovativo, Bill aveva proposto che anche ad Ulm il corso di Basic Design fosse impostato come un'esperienza laboratoriale per un allineamento propedeutico degli studenti che intendevano proseguire con una specializzazione.

A questo proposito Tomás Maldonado costituisce una figura chiave nel susseguirsi delle metodologie didattiche afferenti al Basic Design. In effetti, alla direzione della scuola dal 1956, Maldonado aveva riformato integralmente i corsi, rigettando di fatto l'impostazione Bauhaus del corso propedeutico e unificato (Tanca, 2007), in favore di un intervento significativo delle discipline scientifiche, sia in termini metodologici e strutturali, sia in termini teorici e contenutistici, facendosi portavoce della dovuta distinzione tra arte e Design. Non solo. L'avvento di Maldonado ad Ulm coincide, inoltre, con la differenziazione dei percorsi rispetto all'ambito professionale a cui erano rivolti – in particolare architettura, Design del prodotto e comunicazione visiva. L'obiettivo della riforma era dunque avviare un tentativo di incremento della qualità



F3. Esercitazione di Hans von Klier, corso di Tomás Maldonado, 1956
© HfG-Archiv/Ulmer Museum

F4. HfG corso base, Josef Albers con un oggetto pieghevole, 1953
© Eva-Maria Koch, Hans G. Conrad. Courtesy of HfG-Archiv/Ulmer Museum

e della maturità delle competenze progettuali acquisite attraverso le diverse esperienze didattiche. Nella sua esperienza di direzione e riforma, Maldonado conduce una vera e propria battaglia, caldamente partecipata, contro una idea di creatività "intesa come pratica espressiva" per aprire la strada ad una idea nuova "intesa come pratica razionale" (Maldonado, 1978).

Di contro, questa ideologia, tanto dirompente quanto divisiva, avrebbe innescato una serie di conflitti irreversibili con le correnti di pensiero appartenenti all'ambito delle accademie, destinando la scuola di Ulm e tutta l'eredità Bauhaus del Novecento ad una rapida, tragica, estinzione.

III. La pedagogia di Maldonado e Munari

Formatosi come artista, Maldonado era appassionato di Design, non solo come pratica, ma come disciplina pedagogica, a cui infatti, a partire dagli anni Cinquanta, ha dedicato gran parte della sua carriera professionale ed accademica. L'inizio della costruzione della metodologia pedagogica di Tomás Maldonado può essere rintracciato negli scritti critici della fine degli anni '50, anni in cui diresse la Ulm HfG. A partire dal 1958, Maldonado avviò quella che secondo Anceschi

può essere vista come una vera e propria riforma del programma della scuola, ancora fortemente radicato nei principi educativi del Bauhaus.

Tre i concetti fondanti. In primo luogo, la necessità di costituire un curriculum interdisciplinare; in un saggio del 1959, inserendosi nel dibattito sulla filosofia dell'educazione, Maldonado osservò come la specializzazione nei campi della scienza e della tecnologia, ovvero lo specialismo (Maldonado, 1965), sarebbe di lì a poco stato sostituito da una comprensione pluralistica delle discipline, visione necessaria ai Designer sia per la qualità della loro formazione che per la loro consapevolezza rispetto al ruolo nella società, in quanto "Il migliore specialista è colui che, a un dato momento, smette di essere specialista" (Maldonado, 1974, p.91).

In secondo luogo, l'importanza di coadiuvare materie scientifiche agli insegnamenti tecnici e artistici, forse l'aspetto più innovativo del programma educativo all'HfG di Ulm. La determinazione di Maldonado di rompere l'impronta artistica ereditata dal Bauhaus – proveniva dal pensiero che i Designer dovessero acquisire "le conoscenze tecnologiche e scientifiche necessarie per lavorare nell'industria" (Hochschule

für Gestaltung, 1958, p.1). Non una visione anti-arte, ma un approccio consapevole nei confronti di differenze e limitazioni delle diverse discipline (Anceschi, 2010).

In ultimo, la volontà di stabilire una coesistenza complementare tra teoria e prassi. In particolare, questo orientamento emergeva dal problema di incorporare l'insegnamento teorico nella propedeutica, perché, metodologicamente, l'approccio deweyano del learning by doing risultava obsoleto ed inadatto ad un apprendimento efficace (Maldonado, 1974). L'obiettivo, tuttavia, non era quello di fare della teoria il fulcro dell'educazione, ma piuttosto di riequilibrare il rapporto tra apprendimento teorico e pratico degli studenti.

L'esercitazione più celebre proposta da Maldonado ad Ulm è quella della cosiddetta "anti prima donna" (Alberini, 2012) durante la quale gli studenti sono chiamati a campire sei sezioni di un rettangolo in maniera che nessuna di esse sia comprensibile da sé, ovvero che nessuna giochi il ruolo della prima donna. Un'analisi collettiva degli elaborati permetteva di passare ad una valutazione oggettiva dell'esercizio dei singoli. Dall'arte alla scienza, teoria attraverso la prassi, dal soggettivo all'intersoggettivo.

Una perfetta rilettura delle peculiarità sopraelencate. La triplice dimensione del nucleo pedagogico della scuola di Ulm sarà per Maldonado non soltanto un obiettivo da perseguire nelle esercitazioni e nella direzione dell'istituto, ma anche il fondamento di una nuova filosofia del Design, in continuo aggiornamento rispetto alle tematiche più attuali, come il passaggio della materia del progetto dal reale al virtuale.

Il rientro in Italia ed il proseguimento del suo percorso di ricerca ed insegnamento della disciplina del Design, ha permesso di individuare in Maldonado uno dei personaggi chiave della diffusione nel nostro paese della pedagogia del Design.

L'eredità di Maldonado ha infatti posto l'Italia in una posizione particolarmente attiva nel dibattito sulle metodologie educative derivanti dall'esperienza della scuola di Ulm e ha dato vita ad esperienze e correnti di pensiero significative, come quelle del New Basic Design, nate e sviluppate nel contesto dell'Università IUAV di Venezia, sotto la guida di Giovanni Anceschi.

In continuità con il carattere riformista e lungimirante di Tomás Maldonado, emerge un'altra figura

nello scenario di costruzione dello scambio costruttivo tra Design e pedagogia: Bruno Munari.

Artista, Designer e studioso, fu il primo ad introdurre l'arte cinetica in Italia, ispirandosi, nella ricerca e nell'operato in quanto artista-Designer, ai principi del Bauhaus e dell'esperienza di Ulm.

Un ruolo preponderante nella ricerca di Munari è occupato proprio dalle teorie e le metodologie della pedagogia, i cui output oggi sono saldo riferimento nella progettazione dei servizi educativi, anche di carattere sperimentale ed informale, sin dalla primissima infanzia.

Anche se non se ne risultano diretti riferimenti all'interno dei suoi scritti, il pensiero munariano trova le sue radici nel movimento internazionale dell'attivismo pedagogico, sviluppato nelle nuove scuole inglesi dalla fine del XIX secolo e fondato su laboratori esplorativi per stimolare le caratteristiche cognitive e l'apprendimento dei bambini. "Ci sono due modi di impostare un programma di insegnamento [...] C'è un modo statico e uno dinamico. C'è un modo nel quale l'individuo viene forzato ad adattarsi ad uno schema fisso, quasi sempre superato o comunque, nel migliore dei casi, in via di supe-



F5. Laboratori tattili di Bruno Munari
© Dominio pubblico

F6. Scultura da viaggio, Bruno Munari 1956
© Dominio pubblico

F7. Tomás Maldonado e i suoi studenti nel laboratorio tipografico, 1962
© HfG-Archiv / Museum Ulm

ramento nella realtà pratica di ogni giorno. E un altro modo che si va via formando, modificato continuamente dagli stessi individui e dai loro problemi sempre più attuali.” (Munari, 1968/2017, p. 24).

La pedagogia di Munari è scientifica, metodologia equilibrata tra progetto ed arte, fondata sull'educazione al bello. Lo strumento necessario a questa “pedagogia attiva” è la creatività, mezzo di apprendimento in continuo divenire, che genera conoscenza in chi presenta un'intelligenza elastica ed eradicata da preconetti (Panizza, 2009) e conoscenze pregresse, premessa ben nota ai teorici del Basic Design. Creatività come processo, più che come risultato, basato su una serie di regole precise, come definito dallo stesso Munari in Fantasia (1977/2017).

Due le costanti, imprescindibili: il progetto e l'arte. Se da una parte, infatti, il progetto, con la sua dimensione scientifica e dimensione laboratoriale, è funzionale alla formazione di una forma mentis allenata al problem solving anche in contesti complessi, l'arte e l'interazione del discente con essa consente di allargare ad una dimensione sinestetica l'apprendimento. Il primo laboratorio per bambini viene inaugurato nel 1977 alla Pi-

nacoteca di Brera con l'intento di mettere in relazione bambini ed opere arte per imparare ad osservarle e sperimentare tecniche e metodologie ad esse ispirate attraverso l'attività ludica. La pedagogia informale di Bruno Munari mira, in questo senso, all'autoapprendimento e alla scoperta del pensiero progettuale creativo stimolato dal gioco.

A “Giocare con l'arte” seguirono altre esperienze in ambito museale.

I Laboratori Tattili, ad esempio, a Palazzo Reale nel 1979, volti alla scoperta delle peculiarità dei materiali utilizzando il quinto senso.

In effetti, la tattilità, ripresa dal tattilismo teorizzato da Tommaso Marinetti nel 1921, è una delle peculiarità che si ritrova più spesso nelle esperienze progettate da Munari; percorsi sensoriali, costruzione del linguaggio attraverso la stimolazione sensoriale, nei laboratori creativi di Munari si “guarda con le mani” e “legge con le dita” (Restelli, 2002), alla ricerca di una nuova metodologia pedagogica, multisensoriale e libera, restituzione programmata dell'inclinazione sperimentatrice di Munari bambino.

IV. Il New Basic di Anceschi

Giovanni Anceschi frequentò la scuola di Ulm dal 1962 al 1966. Testimone della metamorfosi del Basic

Design nel tempo e nello spazio trasferì il dibattito in Italia, insegnando a Bologna insieme a Tomàs Maldonado dalla fine degli anni Settanta, periodo già segnato dalle indagini intorno all'identità del Design e alla sua funzione pedagogica sociale (Bologna, 1972).

Giovanni Anceschi, in effetti, è la personificazione di un'eredità che parte dal Bauhaus, passa per Ulm ed arriva oggi a Venezia (Romano, 2008). Proprio ad Anceschi attribuiamo una sistematizzazione dell'esperienza del Basic Design, che ha origine dalla definizione di una classificazione di quelli che sono ad oggi i due grandi orientamenti che si sono avvicinati nella strutturazione della pedagogia del Design: il modello pedagogico Orientale ed il modello pedagogico Occidentale (Anceschi, 1983).

Dall'esperienza e la ricerca nell'ambito Basic Design, ne scaturisce che la didattica di Anceschi ha saputo, ad oggi, fronteggiare l'imprevedibilità dei cambiamenti storici, acquisendo il ruolo di guida in ambito nazionale ed internazionale per l'evoluzione inevitabile della definizione del Basic Design e delle metodologie didattiche ad esso legate.

Dalla lettura delle relazioni sui corsi di Basic Design tenuti a Roma è

possibile evincere quelli che sono i caratteri fondamentali delle prime esperienze didattiche strutturate dallo stesso Anceschi in incipit dell'esperienza propedeutica in Italia (Federle, 2009). In primo luogo, in continuità con l'attività condotta da Maldonado, il modello didattico di Anceschi implicava, da un punto di vista metodologico, la costruzione e la somministrazione di esercitazioni di problem-solving formulate in forma scritta e corredate di obiettivi, parametri, vincoli e regole.(Anceschi, 1972).

Al centro dell'esperienza pedagogica strutturata a partire da tale modello era posta la figura dello studente, affinché, attraverso l'instaurazione di un rapporto dialogico con l'insegnante, egli potesse essere guidato verso una discussione critica del proprio bagaglio culturale e una ricostruzione di un glossario e delle conoscenze nello studio della forma e del colore. All'interno di questo sistema osmotico di sapere gli studenti operavano in gruppi di lavoro in sostituzione alle unità pedagogiche delle classi.

Gli elementi più caratterizzanti da un punto di vista teorico delle esperienze pedagogiche documentate sono l'interesse verso l'interdisciplinarietà, l'attenzione all'acquisizione di un linguaggio specifico

e la propensione alla creazione di innovazione.

Inserendosi perfettamente all'interno di quelli che sono i bisogni e le peculiarità del sistema del Design italiano contemporaneo, infatti Anceschi individua la necessità ed il valore di intervenire già in fase programmatoria con un approccio pedagogico interdisciplinare, attraverso l'intervento di specialisti eterogenei, che riusciranno a comunicare correttamente solo attraverso la padronanza di un linguaggio ed un glossario comune ed appropriato. In secondo luogo, secondo la metodologia propedeutica di Anceschi non è opportuno riporre gli obiettivi dei corsi base nell'atto creativo, piuttosto nella spinta innovativa del risolvere questioni aperte.

Senza allontanarsi dalla pratica del corso propedeutico ulmiano, la ricerca di Anceschi ha sempre continuato ad indagare in che modo è necessario e possibile riformare i fondamenti (basics) per un Design liquido, in continuo cambiamento ed in continua crescita rispetto alle nuove questioni, ai nuovi strumenti tecnologici e ai nuovi campi di intervento.

Dal Basic Design al New Basic Design, una ridefinizione già proposta all'inizio del nuovo millennio

attraverso seminari e conferenze internazionali, poi convalidata dalla pubblicazione de “il Verri” n°43, nel 2010.

Il New Basic Design dunque, ha il compito di integrare alla pratica della pedagogia propedeutica, la ricerca dei nuovi confini della disciplina del Design, per il mantenimento di una qualità elevata di metodologia didattica e per la costruzione di una nuova scuola diffusa, internazionale e connessa del Basic Design.

In ultimo, si può definire altresì un Basic Design Eidomatico che “si viene configurando come la disciplina nascente della progettazione informatica non solo delle immagini ma anche degli artefatti e degli eventi” (Anceschi, 1995) e come “l'insieme dei procedimenti per l'ideazione e il controllo percettivo, ma anche funzionale e semantico, degli oggetti d'uso, degli ambienti artificiali” (Anceschi 1989).

Reference Capitolo 3

- Åberg-Bengtsson, L., & Ottosson, T. (2006). What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 43-62.
- Ainley, J. (2000). Transparency in graphs and graphing tasks: An iterative design process. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 365-384.
- Alberini, V. (2012). *Arte e design: dal Bauhaus all'arte cinetico programmata, verso una nuova forma* [Tesi di specializzazione, Università Iuav di Venezia]. Iuav-Biblioteca.
- Albers, J. (1963). *Interaction of Color*. New Haven: Yale University Press.
- Aneschi, G. (1972). Il Basic design al corso superiore di disegno industriale e comunicazione visiva di Roma. *Design Italia*, 4.
- Aneschi, G. (1983). Design di base, fundamenta del design. *Ottagono*, 70.
- Aneschi, G. (1989). Scena eidomatica e Basic Design, il campo unificato della presentazione visiva. *Quaderni Di*, 8.
- Aneschi, G. (1992). *L'oggetto della raffigurazione*. Milano: Etaslibri.
- Aneschi, G. (1995). Elementare e fondativo. *Linea Grafica*, 295.
- Aneschi, G. (2008). Una favoletta per capire che cos'è il basic design. *Progetto grafico*, 12-13, 186-187.
- Aneschi, G. (2010). Design di base: fundamenta del design. *Il Verri*, 43.
- Avgerinour, M.D., & Pettersson, R. (2016). Teang Reports: Information design with teang and learning in mind. *Journal of Visual Literacy*, 35 (2): 253-267.
- Balchin, W. G. V., & Coleman, A. M. (1966). Graphicacy should be the fourth ace in the pack. Cartographica. In *The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 3(1), 23-28.
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.
- Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).
- Blanc, C. (1870). *La gramaiere des arts plastiques*.
- Borello, E., & Mannori, S. (2007). *Teoria e tecnica delle comunicazioni di massa* (Vol. 6). Firenze University Press.
- Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.
- Bowen, G. M., & Roth, W. M. (2003). Graph interpretation practices of science and education majors. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 3(4), 499-512.
- Branzaglia, C. (2011). *Comunicare con le immagini*. Milano: Mondadori.
- Brooke, J. (1996). Sus: a "quick and dirty" usability. *Usability evaluation in industry*, 189(3).
- Cairo, A. (2017). Uncertainty and graphicacy: How should statisticians, journalists, and designers reveal uncertainty in graphics for public consumption?. In Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers* (Translation ed.). Neustadt: Gestalten.
- Cairo, A. (2020). *Come i grafici mentono. Capire meglio le informazioni visive*. Milano: Cortina Raffaello.
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. EUR 28558 EN. Londra: Publications Office of the European Union.
- Coco, N. (2008). L'esercitazione di Moholy-Nagy. In G. Aneschi, E. Bonini Lessing & D. Fornari (A cura di), *Basic, basic, basic*. Progetto grafico, 12, 62-71.
- Cox, R., & Brna, P. (1995). Supporting the use of external representations in problem solving: The need for flexible learning environments. *Journal of Artificial intelligence in Education*, 6, 239-302.
- Crane, W. (1902). The base of design.
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design studies*, 3(4), 221-227.
- Culbertson, H. M., & Powers, R. D. (1959). A study of graph comprehension difficulties. *Audio Visual Communication Review*. 97-110.

- Dahmen, N. S., Mielczarek, N., & Perlmutter, D. D. (2018). The Influence-Network Model of the Photojournalistic Icon. *Journalism & Communication Monographs*, 20(4), 264–313.
- Danos, X. (2018). *Graphicacy and Culture: Refocusing on Visual Learning*. Loughborough: Design Press Ltd.
- Dansereau, D. F., & Simpson, D. D. (2009). A picture is worth a thousand words: The case for graphic representations. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40(1), 104.
- De Saussure, F. (1916). Nature of the linguistic sign. *Course in general linguistics*, 1, 65-70.
- Dewey, J. (1938). *Experience & Education*. New York, NY: Kappa Delta Pi.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Drucker, J. (2014). *Graphesis: Visual forms of knowledge production*. Cambridge: Harvard University Press.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Federle G. (2009). *Basic Design. La formazione al design nella Scuola secondaria* [Tesi di dottorato, Università Ca' Foscari di Venezia]. DSpace.
- Ferrari, A., & Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Londra: Publications Office of the European Union.
- Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience*. San Francisco: New Riders.
- Harper, B. D., & Norman, K. L. (1993). Improving user satisfaction: The questionnaire for user interaction satisfaction version 5.5. *Proceedings of the 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference*, 224-228.
- Hittleman, D. R. (1985). A picture is worth a thousand words... if you know the words. *Childhood Education*, 62(1), 32-36.
- Hochschule für Gestaltung. (1958). *Ulm 1: Quarterly bulletin of the Hochschule für Gestaltung*. Ulm, Germania: Dr. Hanno Kesting ed.
- Horn, R. E. (1998). *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island: MacroVU.
- Horn, R. E. (2002). Visual language and converging technologies in the next 10-15 years (and beyond). *Converging Technologies for Improving Human Performance*, 52(7), 124.
- International Electrotechnical Commission (2019). DIN EN ISO 9241–110: Human-centred design for interactive systems - part 210: Interaction principles. URL: <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- International Electrotechnical Commission (2020). DIN EN ISO 9241–110:2020 ergonomics of human-system interaction - part 110: Interaction principles. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-110:ed-2:v1:en>.
- Jones, O. (1856). *The Grammar of Ornament*. Londra
- Kepes, G. (1990). *Il linguaggio della visione* (Vol. 2). Bari: Edizioni Dedalo (1a ed. 1944).
- Kirakowski, J., Corbett, M., & Sumi, M. (1993). The software usability measurement inventory. *Br J Educ Technol*, 24(3), 210-2.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Klee, P., & Barison, M. (2011). *Teoria della forma e della figurazione*. Mimesis. (1° ed. 1959).
- Kosslyn, S.M. (1989). Understanding charts and graphs. *Applied Cognitive Psychology*, 3.
- Kosslyn, S.M. (1994). *Elements of graph design*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Kozhevnikov, M., & Thornton, R. (2006). Real-time data display, spatial visualization ability, and learning force and motion concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 111-132.
- LaLomia, M. J., & Sidowski, J. B. (1990). Measurements of computer satisfaction, literacy, and aptitudes: A review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2(3), 231-253.
- Lau, A., & Moere, A. V. (2007). Towards a model of information aesthetics in information visualization. In *2007 11th International Conference Information Visualization (IV'07)*, 87-92. IEEE.
- Levin, P. H. (1966). The design process in planning: An exploratory study. *The town planning review*, 37(1), 5-20.
- Lewandowsky, S., & Spence, I. (1989). The perception of statistical graphs. *Sociological Methods & Research*, 18(2-3), 200-242.

- Lewis, J. R. (1992). Psychometric evaluation of the post-study system usability questionnaire: The PSSUQ. *Proceedings of the human factors society annual meeting*. Los Angeles: Sage Publications.
- Lewis, J. R., & Sauro, J. (2018). Item benchmarks for the system usability scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3).
- Lohman, D. F. (1979). Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature. *Technical Report No. 8*. Palo Alto: Aptitude Research Project.
- Lupton E. (2019), Visual Dictionary. In Lupton, E. (2019). *ABC's of the Bauhaus: The Bauhaus and Design Theory*. Princertont: Princeton Architectural Press.
- Maldonado, T. (1965). The emergent world: a challenge to architectural and industrial design training. *Ulm Journal of the Ulm School for Design*, 12-13.
- Maldonado, T. (1974). *Avanguardia e razionalità*. Torino: Einaudi.
- Maldonado, T. (1978). Arte, educazione, scienza – verso una creatività progettuale. *Casabella*, 435.
- Maldonado, T. (2005). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado, T. & Bonsiepe, G. (1964). Wissenschaft und Gestaltung. *Ulm*, 10-11.
- Manovich L. (2005). *Remixability and Modularity*, URL: http://manovich.net/content/04-projects/046-remixability-and-modularity/43_article_2005.pdf.
- Manovich, L. (2016). *Info-Aesthetics*. Londra: Bloomsbury Academic.
- Marinetti, T. (1921). *Il Tattilismo. Manifesto futurista letto al Théâtre de l'Oeuvre (Parigi), all'Esposizione mondiale d'Arte Moderna (Ginevra), e pubblicato da "Comoedia" in Gennaio 1921*. Milano: Direzione del Movimento futurista.
- Mauri, M., Colombo, G., Briones, M. D. L. Á., & Ciuccarelli, P. (2019). Teaching the critical role of designers in the data society: the DensityDesign approach. In Börekçi, N., Koçyıldırım, D., Korkut, F. and Jones, D. (eds.), *Insider Knowledge, DRS Learn X Design Conference 2019*, 9-12 luglio,
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.
- Moholy-Nagy, L. (1946). *Vision in Motion*. Chicago: Paul Theobald.
- Moles, A. A. (1958). *Theorie de linformation et perception esthetique*.
- Munari, B. (2017a). *Fantasia*. Bari: Laterza Editore (1° ed. 1977)
- Munari, B. (2017b). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Milano: Laterza. (1° ed. 1968).
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering (1st ed.)*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Oliverio, S. (2006). *Pedagogia e visual education*. Milano: Unicopli.
- Oxman, R. (1999). Educating the designerly thinker. *Design studies*, 20(2), 105-122.
- Panizza, L. (2009). L'incontro di Bruno Munari con la didattica attiva: i fondamenti pedagogici dei laboratori Giocare con l'arte. *Ricerche di pedagogia e didattica*, 4(1).
- Pettersson, R. (2011). A model for teaching information design. *Educational Technology*, 12-19.
- Pierce, C. S. (1958). *Collected Papers of Charles Sanders Pierce*. Vols. 5 – 8. Cambridge: Belknap Press of Harvard University
- Preece, J. (1983). *A survey of graph interpretation and sketching errors*. Open University.
- Restelli, B. (2002). *Giocare con tatto - Per una educazione plurisensoriale secondo il Metodo Bruno Munari*. Milano: FrancoAngeli.
- Romano, S. (2008). Maestro con la emme minuscola: Giovanni Anceschi conduce tre esercitazioni di basic design. In G. Anceschi, E. Bonini Lessing & D. Fornari (A cura di), *Basic, basic, basic*. Progetto grafico, 12, 62-71.
- Roth, W. M., & McGinn, M. (1997). Graphing: Cognitive ability or practice?. *Science Education*, 81, 91-106.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. Londra: Temple-Smith.
- Schwartz, J. (2018). Visual literacy: academic libraries address 21st century challenges. *Reference Services Review*.

Seratoni, A. (2017). Il corpo è didattica. *Progetto grafico*, 31

Stickdorn, M., Hormess, M., Lawrence, A., & Schneider, J. (2018). *This Is Service Design Doing: Applying Service Design Thinking in the Real World* (1st ed.). O'Reilly Media.

Superville, H. (1827). *Essay on the Unconditional Signs in Art*.

Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press. (1a ed. 1982).

Wainer, H. (1980). A test of graphicacy in children. *Applied Psychological Measurement*, 4(3), 331-340.

Ware, C. (2019). *Information visualization: perception for design*. Burlington: Morgan Kaufmann. (1° ed. 2004).

Wilmot, P. D. (1999). Graphicacy as a form of communication. In *South African Geographical Journal*, 81(2), 91-95.

CAPITOLO 4 Graphicacy e Designerly: il ruolo del Design nel quadro delle competenze

ABSTRACT

Over the years, numerous researchers and educators have theorised different Literacy frameworks - Information Literacy (Ala), Visual Literacy (Ala), Statistical Literacy (Iase) - within which elements of a form of data visualisation Literacy can be found. Indeed, the term 'infographics' and 'data visualisation' returns cyclically within the scientific literature in different domains of expertise and frameworks. However, this fragmentation can be seen as one of the causes of the low level of ability to encode and decode communicative artefacts and Graphicacy in the population, which although of crucial importance, is not considered as a competence that deserves a systemic and shared educational Design (Danos, 2018). This difficulty is plausibly caused by the holistic nature of the competence, which heterogeneously encompasses the spectrum of visuals from hand-drawing to data visualisation (Fry, 1981; Balchin 1996) which inevitably prevents reasoning in systemic terms. If we look at the different competence frameworks, it is possible to find aspects that characterise the key competences of the InfoVis Designer, and which contribute to a critical Literacy towards the communicative-infographic artefact. In this sense, the skills necessary for a correct coding and decoding of the artefact, go beyond the mere Graphicacy, as in order to understand an infographic communicative artefact, it is necessary to understand its context, and therefore, what preceded its realisation. This opens the way to a possible 'multi-Literacy' competence, as theorised in several researches (Thompson, 2021; Johansson, Stenlund, 2021; Schwartz, 2018; Young, Ruediger, 2016). Furthermore, several scientific evidences underline the role of process and Design skills - particularly in visual Information Design - in fostering the four core competencies of the 21st century - 4Cs - namely Communication skills, Collaboration skills, Critical thinking skills and Creativity skills (National Education Association, 2012). With the ever-increasing spread of information clutter, digital communication and the rise of data infrastructures, it is now more imperative than ever to incorporate teaching methodologies aimed at conscious production that takes into account the political, economic and social impacts - i.e., the economic and social impacts of the digital economy, economic and social impacts - i.e. an ethical dimension of the project - and, on the other hand, to an evaluation of the communicative-infographic artefacts with which we are confronted on a daily basis (Thompson, 2019) by developing "a critical attitude that avoids enthusiasm for uncritical data or dataisms" (Mauri et al., 2019, p. 1), as it is necessary to learn how to read a graph before understanding it (Cairo, 2019), since the veracity of the information contained in a data display is never absolute, but must be critically contextualised according to the objectives of those who want to use the initial data. In this scenario, and given the premises, it becomes crucial to reason on the need for, on the one hand, the specific segmentation of the Graphicacy competence, and on the other hand, its updating, including the Design hopeful, Designerly.

ABSTRACT

Nel corso degli anni, numerosi ricercatori e educatori hanno teorizzato diversi framework di Literacy - Information Literacy (Ala), Visual Literacy (Ala), Statistical Literacy (Iase) - all'interno dei quali è possibile rinvenire elementi di una forma di alfabetizzazione alla visualizzazione dei dati. Difatti, il termine 'infografica' e 'Data Visualization' ritorna ciclicamente all'interno della letteratura scientifica in diversi domini di competenza e framework. Tuttavia, questa frammentazione può essere vista come una delle cause del basso livello di capacità di codifica e decodifica degli artefatti comunicativi e della Graphicacy nella popolazione, che sebbene di cruciale importanza, non viene considerata una competenza tale da meritare un disegno educativo sistemico e condiviso (Danos, 2018). Questa difficoltà è plausibilmente provocata dalla natura olistica della competenza, la quale racchiudere in maniera eterogenea lo spettro del visuale dal disegno a mano alla Data Visualization (Fry, 1981; Balchin 1996) che inevitabilmente impediscono di ragionare in termini di sistema. Se si osservano i diversi framework di competenza è possibile rinvenire aspetti che caratterizzano le competenze chiave dell'InfoVis Designer, e che concorrono ad una alfabetizzazione critica nei confronti dell'artefatto comunicativo-infografico. In questo senso, le abilità necessarie ad una corretta codifica e decodifica dell'artefatto, vanno oltre la mera Graphicacy, in quanto per poter comprendere un artefatto comunicativo infografico, è necessario comprenderne il contesto, e pertanto, ciò che prima della sua realizzazione. Si apre quindi la strada ad una possibile competenza 'multi-Literacy', come teorizzata in diverse ricerche (Thompson, 2021; Johansson, Stenlund, 2021; Schwartz, 2018; Young, Ruediger, 2016). Diverse evidenze scientifiche sottolineano, inoltre, il ruolo del processo e delle competenze di Design - in particolare nel progetto delle informazioni visuali - nel favorire le quattro competenze fondamentali del XXI secolo - 4C - vale a dire abilità di Comunicazione, abilità di Collaborazione, abilità di pensiero Critico e abilità di Creatività (National Education Association, 2012). Con il sempre più dilagare del disordine informativo, della comunicazione digitale e dell'ascesa delle infrastrutture dei dati, è ora più che mai imperativo incorporare metodologie di insegnamento rivolte da una parte, ad una produzione consapevole che tenga in considerazione gli impatti politici, economici e sociali - ovvero sia di una dimensione etica del progetto - e dall'altra, ad una valutazione degli artefatti comunicativi-infografici con i quali quotidianamente ci si ritrova di fronte (Thompson, 2019) sviluppando «un atteggiamento critico che eviti l'entusiasmo per i dati acritici o i dataismi» (Mauri et al., 2019, p.1), in quanto è necessario imparare a leggere un grafico, prima di comprenderlo (Cairo, 2019), poiché la veridicità della informazioni contenute in una visualizzazione di dati non è mai assoluta, bensì va contestualizzata criticamente in base agli obiettivi di chi vuol utilizzare i dati iniziali. In questo scenario, e date le premesse, diviene cruciale ragionare sulla necessità da una parte, della segmentazione specifica della competenza della Graphicacy, e dall'altra di un suo aggiornamento, includendo la spera progettuale, Designerly.

4.1 Design dell'Informazione, Graphicacy e Competenze: il rapporto con i Framework internazionali

In un'era in cui i processi 'incontrollati' di datafication – invadendo sia i media tradizionali sia i nuovi – generano nuovi format comunicativi inediti quali il Data & Visual Journalism (Friendly, & Wainer, 2021) e il Data Storytelling (Knaflig, 2019), l'attenzione si sposta dall'informazione testuale a quella infografica, capace di essere onnipresente e di fondamentale importanza per comprendere i diversi campi del sapere. Difatti, le visualizzazioni di informazioni – in quanto protesi intellettive (Maldonado, 2005) – ci consentono di espandere il nostro sapere oltre i limiti del testo scritto, grazie alla capacità del visuale di disvelare le trame che si trovano al disotto della superficie dei dati, facendo emergere relazioni e connessioni altrimenti invisibili, poichè, «le espressioni visive non servono semplicemente come rappresentazioni della conoscenza esistente, ma come modi primari di produzione della conoscenza. Hanno la capacità di produrre e incarnare informazioni, non solo di rappresentarle» (Drucker, 2020, p.11).

Tuttavia, dato il flusso quasi incontrollato di artefatti visivi con i quali ogni giorno le persone si rapportano, si potrebbe credere che sussista un certo livello di comprensione di tali artefatti, nell'erronea convinzione che il linguaggio infografico e per immagini sia da considerarsi universale o addirittura una competenza innata. Difatti, la produzione di grafici a barre possa essere appresa a memoria (Lai et al., 2016), questo non può avvenire per interpretare, criticare, valutare correttamente le informazioni grafiche, in quanto richiede un certo livello di conoscenza delle forme, dei dimensionamenti e delle relazioni fra le parti, come evidenziato precedentemente (cfr. capitolo 3).

Nel corso degli anni, numerosi ricercatori e educatori hanno teo-

rizzato diversi framework di Literacy – *Information Literacy* (Association of College & Research Libraries, 2018), *Visual Literacy* (Association of College & Research Libraries, 2022), *Statistical Literacy* (Bolton, 2009) – all'interno dei quali è possibile rinvenire elementi di una forma di alfabetizzazione alla visualizzazione dei dati. Difatti, il termine 'infografica' e 'Data Visualization' ritorna ciclicamente all'interno della letteratura scientifica in diversi domini di competenza e framework. Ad esempio, relativamente alla *Statistical Literacy*, le infografiche acquistano valore cognitivo strumentale (Cavalcante et al., 2021; Faris, 2021), in grado di favorire essa stessa l'abilità statistica. Ferreira Monteiro et al. (2021) e Afrizal (2021) evidenziano l'importanza di una abilità grafica nella codifica delle statistiche. Infine, Gal (2019), sottolinea il ruolo processuale e l'analisi di contesto della Data Visualization per una corretta lettura. La *Visual Literacy* viene associata all'infografica sin dai primi studi sulla competenza e viene indicata come serie di competenze chiave nei processi di decodifica (Jaleniauskiene, Kasperiunienė, 2021; Ubed, Usmani, 2021; Dur, 2018; Dunleavy, 2015) e, pertanto, come strumento centrale dell'educazione visuale (Parveen, Husain, 2021; Khanbalaeva, Antonova, (2021) in grado di attivare un processo virtuoso di acquisizione di competenze cognitive (Damyantov, Tsankov, 2018; Parlette-Stewart & Robinson, 2014).

Nell'ambito dell'*Information Literacy*, l'infografica diviene sia oggetto di studio sia strumento pedagogico (Waddell, Clariza, 2018; Davidson, 2014), acquistando il ruolo di facilitatore dell'apprendimento (Noh et al., 2015), similmente alla *Data Literacy* (Laflen, 2021; Gebre, 2018). Taylor (2003) ha esaminato l'Information, Media e Data Literacy, sostenendo la necessità della progettazione di una lingua 'infografica' e coniando il termine Data Visualization Literacy. In questo senso, Boy et al. (2014) l'hanno definita come la capacità di utilizzare con sicurezza una rappresentazione per tradurre domande specificate dal dominio statistico al dominio visivo. Lee, Kim & Kwon (2017) la identificano come la capacità e l'abilità di leggere e interpretare i dati rappresentati visivamente e di estrarre informazioni dalle visualizzazioni dei dati. In ultimo, Börner et al. (2016)

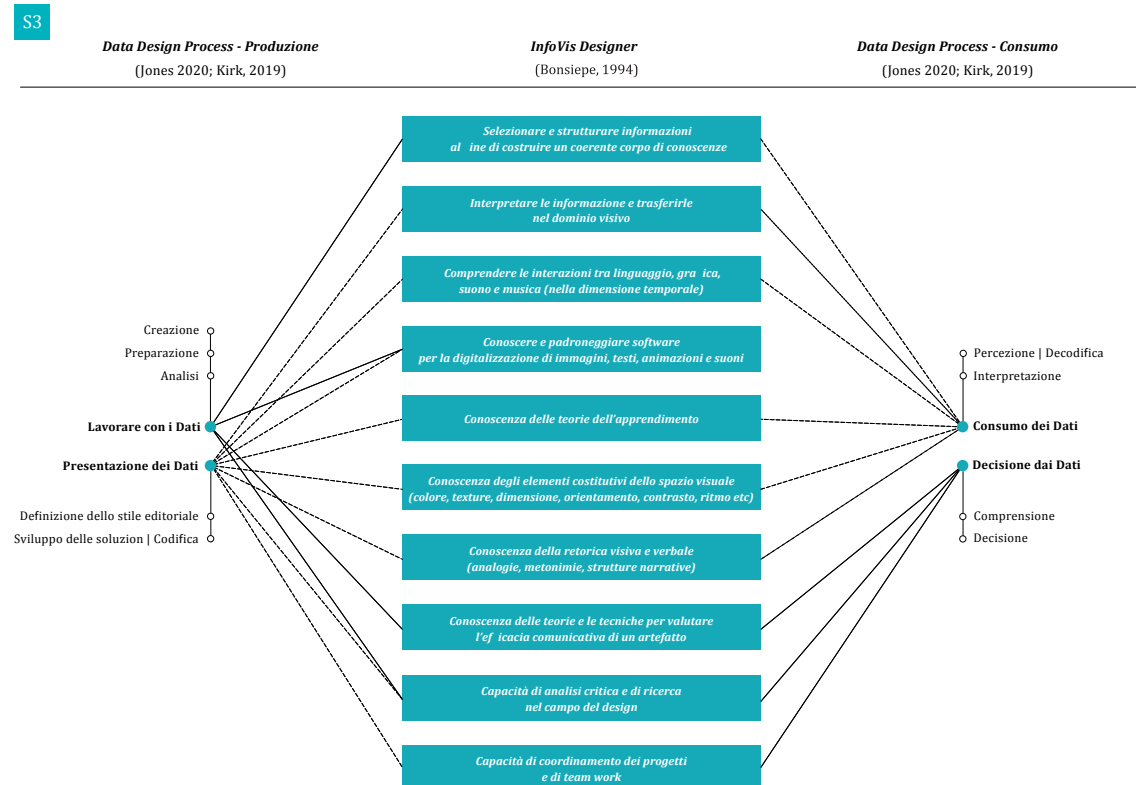
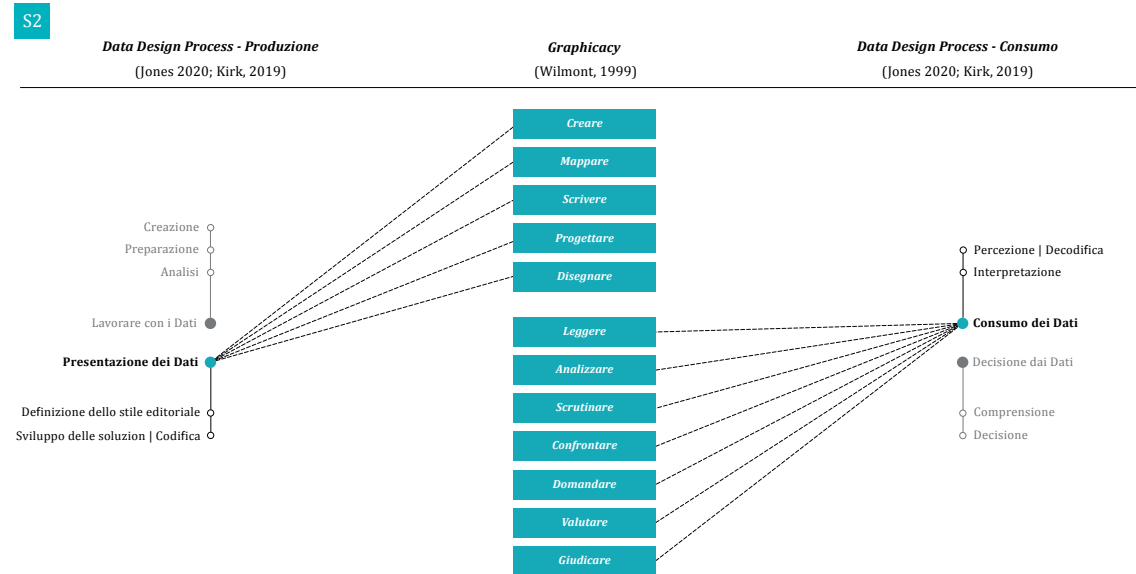
l'identificano come la capacità di trarre significato e interpretare modelli, tendenze e correlazioni nelle rappresentazioni visive dei dati.

Tuttavia, questa frammentazione può essere vista come una delle cause del basso livello di capacità di codifica e decodifica degli artefatti comunicativi e della Graphicacy nella popolazione, che sebbene di cruciale importanza, non viene considerata una competenza tale da meritare un disegno educativo sistemico e condiviso (Danos, 2018). Questa difficoltà è plausibilmente provocata dalla natura olistica della competenza, la quale racchiude in maniera eterogenea lo spettro del visuale dal disegno a mano alla Data Visualization (Fry, 1981; Balchin 1996) che inevitabilmente impedisce di ragionare in termini di sistema (cfr. Approfondimento 3 a fine capitolo). Inoltre, se circoscriviamo la competenza al ramo specifico della visualizzazione dei Dati, emergerà un quando disomogeneo di offerte formative fra corsi di livello universitario e curricula specifici nelle scuole (Pettersson, 2011) fino a soluzioni MOOC – Massive Open Online Course – offerte da piattaforme quali Domestika o Coursera.

Accanto a ciò, la complessità del progetto di Information Design stesso, che inevitabilmente richiede un ventaglio di abilità che interessino diversi domini di conoscenza, e che la sola Graphicacy non può coprire. Combinando, infatti, le competenze elencate da Wilmot (1999), al processo di Data-Design, noteremo come non riescano a coprire tutto lo spettro delle abilità necessarie, lasciando scoperte fasi importanti quali l'analisi e la decisione dei dati [schema 2 - vedi pagina successiva].

Non a caso, Bonsiepe (1994), in relazione alle competenze dell'*InfoVis Designer*, auspicava un aggiornamento delle competenze del Graphic Designer, per venire incontro alle nuove esigenze.

Difatti, la pluralità di competenze che ruotano attorno all'artefatto comunicativo-infografico divengono evidenti se si comparano tali abilità unitamente alle fasi del processo di Data Design così come espresse nel capitolo precedente (cfr. paragrafo 1.3). Osservando



lo schema 3, ad ogni fase del processo, che sia in produzione o in consumo, le competenze dell'InfoVis Designer, ricoprono lo spettro totale del passaggio dai Dati alla Saggezza

4.1.1 Graphicacy e Visual Literacy

Secondo Cleveland (1985) il principio di base della visualizzazione dei dati deriva dall'ordinamento dei compiti di percezione grafica al fine di una attivazione cognitiva. In particolare, codificare i dati attraverso un linguaggio che consenta nella fase di decodifica di coinvolgere le attività di pensiero e di ordinamento più alte. Secondo Avgerinou (2003), la nostra società è principalmente visiva e la comprensione del mondo si realizza non più attraverso la lettura di testi ma attraverso la lettura delle immagini. Pertanto, l'uso di immagini – infografiche, visualizzazioni di dati etc – sta cambiando in modo significativo ciò che significa essere alfabetizzati nel XXI secolo (Hattwig et al., 2011).

Il termine 'Visual Literacy' si deve a John Debes (1968) ed include, secondo Ausburn & Ausburn (1978), il set di abilità che l'utente deve acquisire per conoscere ed usare in maniera intenzionale ed efficace gli elementi della comunicazione visiva, acquisendo un livello di consapevolezza generale del processo di produzione (Messaris, 1995). L'Association of College & Research Libraries (2018) definisce la 'Visual Literacy' quale gruppo di abilità che consente a un individuo di trovare, interpretare, valutare, utilizzare e creare in modo efficace immagini e media visivi.

La realtà multimediale e multimodale nella quale viviamo e la disponibilità di supporti frutto di combinazioni di media – tradizionali e contemporanei – comporta l'acquisizione di una competenza trasversale che accolga tutte le istanze della contemporaneità, dirigendosi verso una multi-Literacy (Delello & McWhorter, in Nafukho, 2015), allo scopo di una alfabetizzazione a tutti i livelli della società (Oring, 2000) in quanto cruciale nella corretta lettura della com-

S2. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto alle quattro fasi fondamentali del Data Design Process
© A. Caccamo

S3. Schema di distribuzione delle competenze dell'InfoVis Designer rispetto alle quattro fasi fondamentali del Data Design Process
© A. Caccamo

plexità nella quale viviamo la contemporaneità. La 'Visual Literacy', inoltre, si pone come fondamento dell'apprendimento in quanto è possibile ritrovarla, in forme diverse, in tutti i curricula disciplinari scolastici (Danos, 2018) poichè le visualizzazioni sono sistemi di rappresentazione e significato che ci permette di produrre e comunicare pensieri e immagini sulla realtà (Kazmierczak, 2001) generando così conoscenza. Tuttavia, non vi può essere un vocabolario univoco di segni, in quanto, a differenza del linguaggio scritto, il significato di un segno è frutto del rapporto col suo contesto e con l'osservatore – pertanto della connotazione semantica che viene applicata ad essa – in quanto ciò che osserviamo ha sempre un significato che noi stessi attribuiamo per renderle fruibili (Falcinelli, 2014).

Il linguaggio visivo è pertanto interpretativo: essere visivamente alfabetizzati significa governare una combinazione di sintassi e semantica (Horn, 1991) perseguendo, attraverso il visuale, una delle quattro funzioni delle infografiche, vale a dire *funzionalista-idealista, pragmatico-realista, espressionista-esteta e didattico-persuasivo* (Dick, 2016). Il significato si forma vedendo e pensando attraverso (i) la percezione visiva, (ii) il linguaggio visivo, (iii) l'apprendimento visivo, (iv) il pensiero visivo e (v) la comunicazione visiva (Avgerinou & Pettersson, 2011).

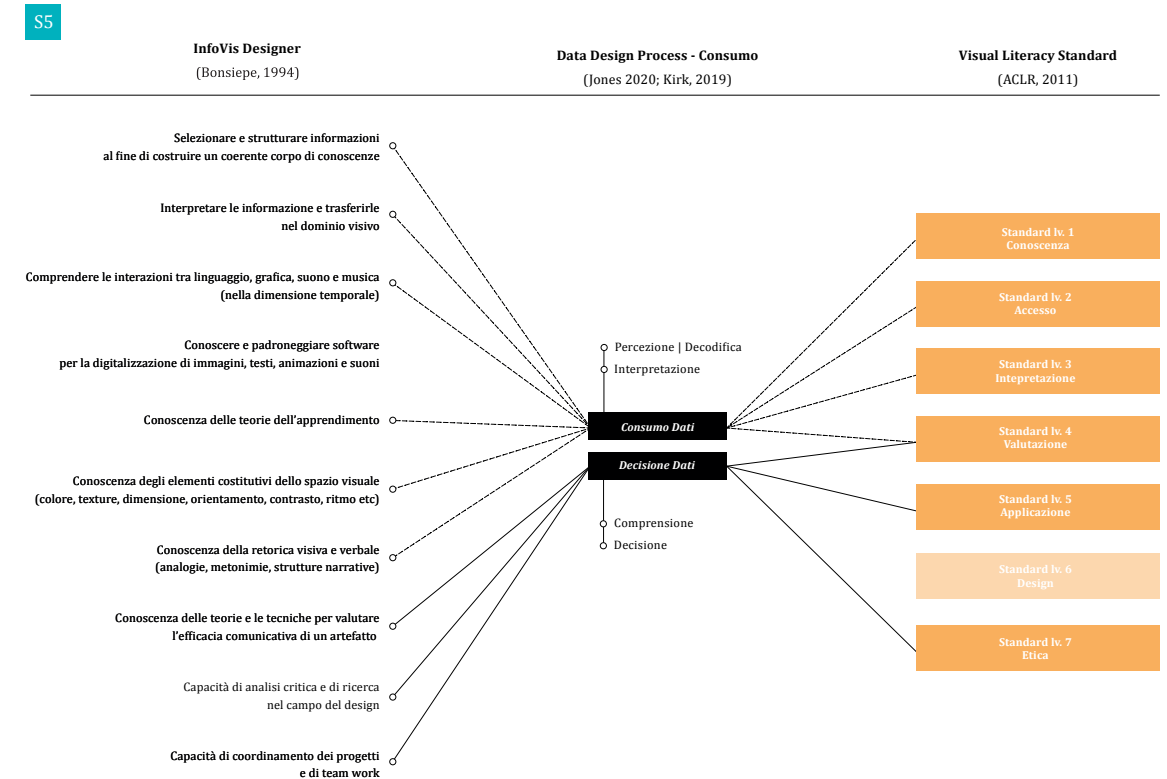
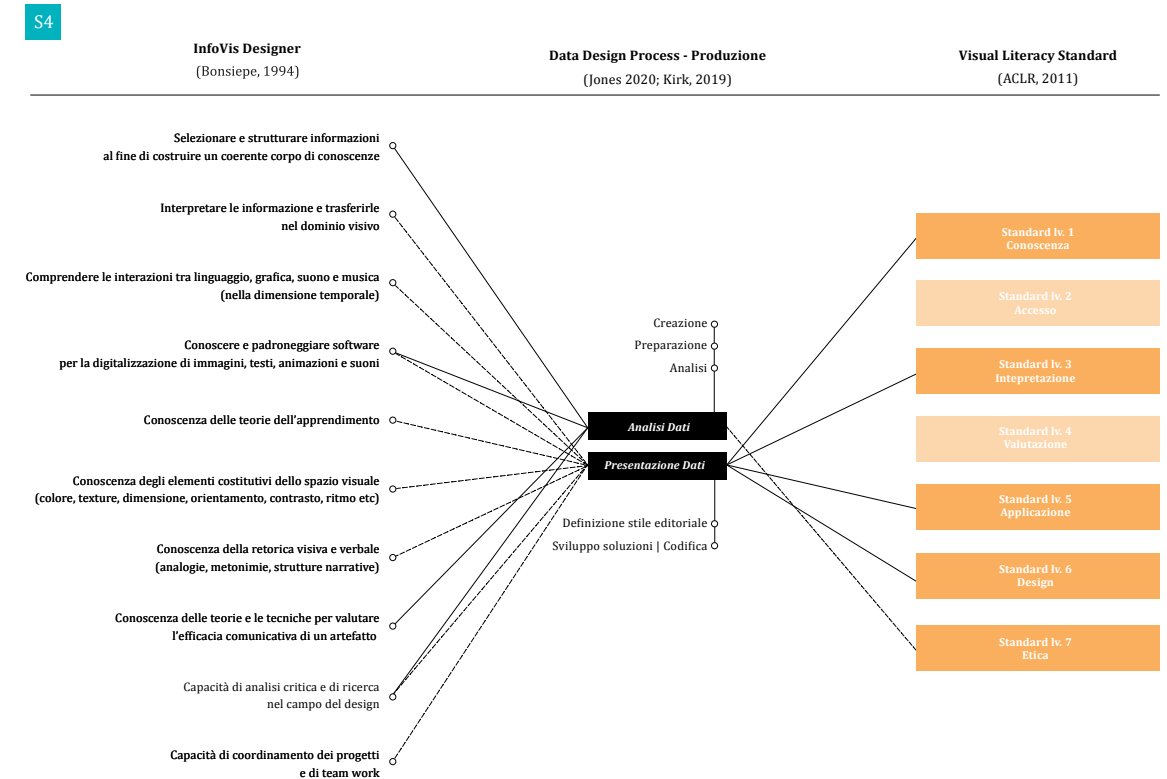
Il Framework

Nel 2011, l'ACLR rilascia gli standard di competenza della Visual Literacy – partendo dal framework dell'Information Literacy'. Nello schema 4 e 5, è possibile vedere come, a diversi livelli dello standard possano corrispondere uno o più fasi del Data Design Process. In particolare:

- **Standard 1: Conoscenza** – L'utente alfabetizzato determina la natura e la portata delle immagini. In questa fase possono ricadere gli stadi: Presentare i Dati e Consumare i Dati. In questo stadio, l'utente è in grado di riconoscere le tipologie di artefatti visivi attraverso analisi tassonomiche (Scott et al., 2017);

S4. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework della Visual Literacy - Produzione
© A. Caccamo

S5. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework della Visual Literacy - Consumo
© A. Caccamo



- **Standard 2: Accesso** – L'utente alfabetizzato accede alle immagini necessarie in maniera efficace ed efficiente. In questa categoria rientrano gli stadi del Consumare i Dati, in quanto risiede la capacità di scegliere la migliore strategia di raccolta delle immagini nonché di compiere attivamente le fasi di indagine (Nuhoğlu Kibar, Akkoyunlu, 2018);
- **Standard 3: Interpretazione** – L'utente alfabetizzato analizza e interpreta le immagini necessarie in maniera efficace ed efficiente. In questa fase rientrano: Presentare i Dati e Consumare i Dati, in quanto rappresenta l'abilità critica di decodifica dei segni visuali (Silverman, Piedmont, 2016);
- **Standard 4: Valutazione** – L'utente valuta le immagini e le sue fonti in modo critico e incorpora le informazioni selezionate nella sua base di conoscenze e nel suo sistema di valori. È lo stadio relativo al: Consumare i Dati e Decidere con i Dati. In queste fasi vengono sintetizzate le idee principali, formalizzate i criteri di valutazione delle fonti, costruiti nuovi concetti sulla base delle informazioni ottenute e valutati e comparate le immagini rispetto alle conoscenze pregresse;
- **Standard 5: Applicazione** – L'utente usa le immagini in modo critico e per uno scopo. In questa fase si rivede lo stadio Decidere con i Dati. L'utente ha acquisito gli strumenti critici di analisi e valutazione e può pertanto compiere ricerche e decisioni consapevoli partendo dagli elementi visiva analizzati (Arum, 2017).
- **Standard 6: Design** – L'utente progetta le immagini in modo efficace per raggiungere uno scopo specifico. Rappresenta gli stadi progettuali di visualizzazione e pre-visualizzazione, vale a dire il cuore del processo: Preparare i Dati, Analizzare i Dati e Presentare i Dati. In queste fasi si utilizzano le conoscenze pregresse produrre e comunicare efficacemente le immagini (Kibar, Akkoyunlu, 2017)

- **Standard 7: Etica** – L'utente è a conoscenza delle implicazioni sociali, economiche e legali attorno all'uso delle immagini. Questa fase è relativa allo stadio del Decidere con i Dati, nei quali vi è un uso critico e consapevole delle immagini e una conoscenza delle leggi e regolamentazioni di acquisizione dei dati (Toth, McClure, 2017);

4.1.2 Graphicacy e Information Literacy

Secondo Owusu-Ansah (2003), numerosi sono stati i tentativi di definire l'Information Literacy con risultati alquanto analoghi. L'American Library Association (1989), afferma che per essere alfabetizzato alle informazioni, una persona debba essere in grado di riconoscere quando le informazioni sono necessarie e avere la capacità di individuare, valutare e utilizzare efficacemente le stesse.

La costruzione di tale cittadinanza all'interno di quella che possiamo definire *Repubblica Elettronica* (Maldonado, 2006) richiederà che le scuole e le università apprezzino e integrino il concetto di alfabetizzazione informatica nei loro programmi di apprendimento e svolgano un ruolo di leadership nel fornire agli individui e alle istituzioni di sfruttare le opportunità insite nella società dell'informazione. In definitiva, le persone alfabetizzate all'informazione sono coloro che hanno imparato ad apprendere. Sanno come imparare perché sanno come è organizzata la conoscenza, come trovare informazioni e come utilizzare le informazioni in modo tale che altri possano imparare da esse. L'ACLR – Association of College and Research Libraries – (2018), considera l'Information Literacy nei termini di processo, indagine e ricerca come azione strategica.

Nel primo caso, l'informazione in qualunque formato è prodotta al fine di veicolare un messaggio ed è diffusa attraverso un media selezionato. I processi iterativi di ricerca, creazione, revisione e disseminazione dell'informazione variano, e per tale ragione l'output progettuale può essere diversificato. Nel secondo caso, la ricerca è un

processo iterativo che si fonda sul porsi quesiti progressivamente più articolati e nuove domande dalle cui risposte ha inizio un processo 'loop' di costante e crescente ricerca. Nel terzo caso, la ricerca d'informazione richiede la valutazione di un'ampia serie di fonti e la flessibilità mentale a perseguire percorsi alternativi a mano a mano che nuove conoscenze si sviluppano.

Facendo un primo parallelo con il processo di Data Design, è possibile evidenziare delle analogie strutturali:

- *Il processo iterativo*: il Design Thinking (Rowe, 1991) è per sua stessa natura un processo non lineare basato sull'acquisizione di dati e la riflessione a partire da essi;
- *Il media dell'informazione*: l'artefatto frutto del Data Design acquista le caratteristiche di un media – con i suoi caratteri e attributi – e rappresenta lo strumento di veicolazione del messaggio (Jones & O'Donnell, 2020);
- *La ricerca strategica*: alla base del Data Design vi è la formulazione di un brief e di una domanda di ricerca dalla quale scaturisce un disegno di indagine preciso (Kirk, 2019);

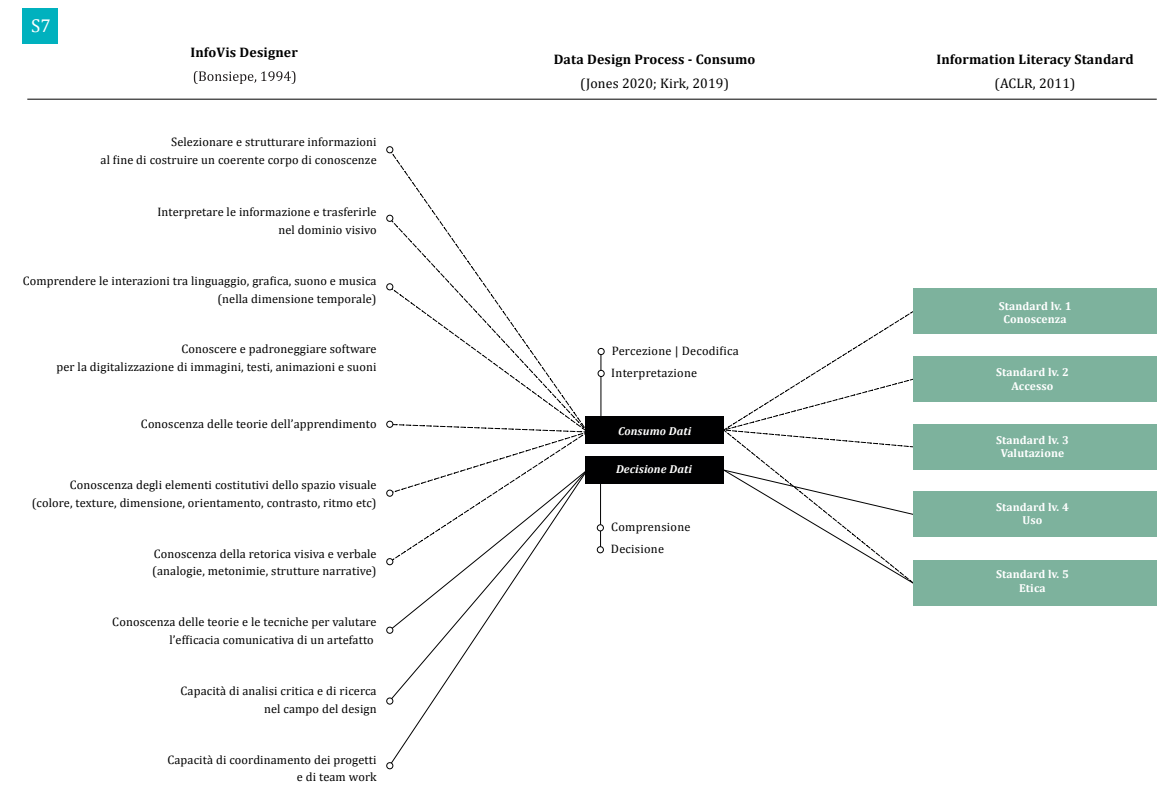
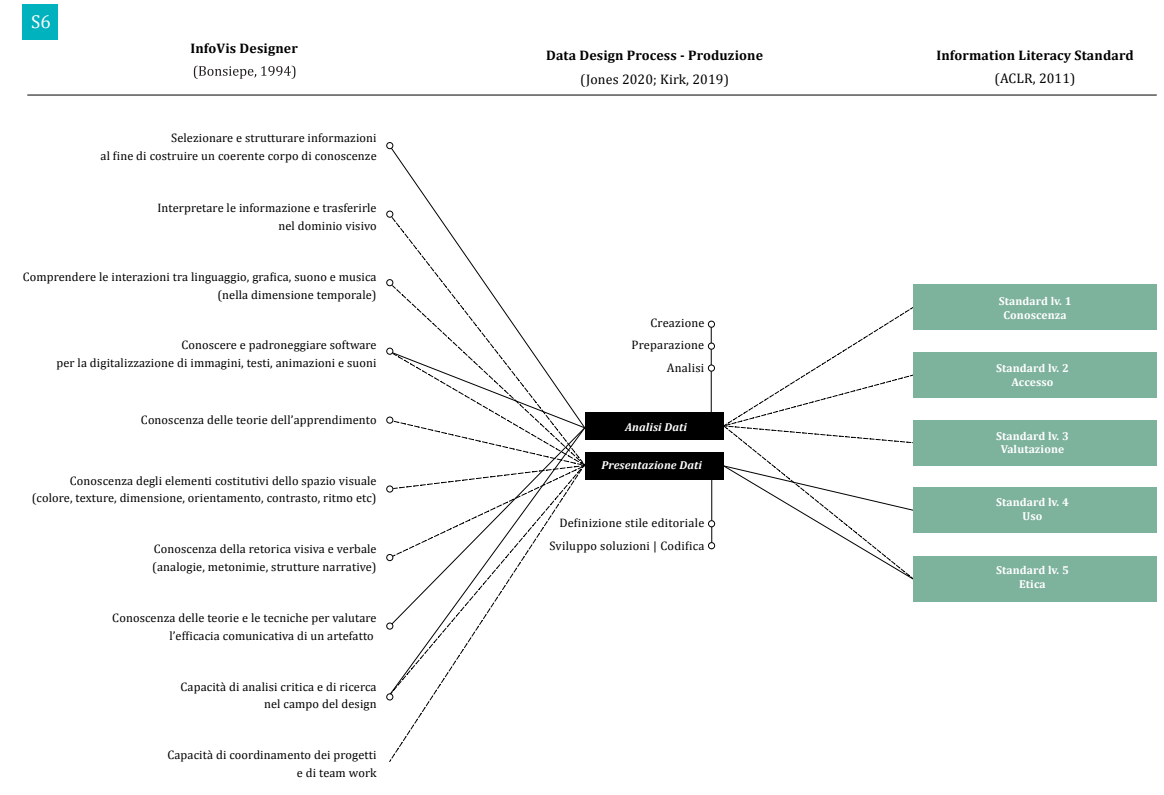
Il Framework

Nel 2000, l'ACLR rilascia gli standard di competenza dell'Information Literacy'. Negli schemi 6 e 7 (vedi pagina successiva), è possibile vedere come a diversi livelli dello standard possano corrispondere uno o più fasi del Data Design Process. In particolare:

- **Standard 1: Conoscenza** – L'utente alfabetizzato determina la natura e la portata delle informazioni necessarie. In questa fase possono ricadere gli stadi preliminari di: Creare i Dati, Preparare i Dati e Consumare i Dati. Si identificano nelle abilità di definire e articolare i bisogni informativi; l'identificazione di diversi formati e fonti; la valutazione dei costi e benefici dell'acquisizione dei dati (Mitchel at ali, 2017);

S6. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework dell'Information Literacy - Produzione
© A. Caccamo

S7. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework dell'Information Literacy - Consumo
© A. Caccamo



- **Standard 2: Accesso** – L'utente alfabetizzato accede alle informazioni necessarie in maniera efficace ed efficiente. In questa categoria rientrano gli stadi di: Creare i Dati e Consumare i Dati, in quanto risiede la capacità di scegliere la migliore strategia di raccolta dei dati e delle informazioni nonché di compiere attivamente le fasi di indagine (İslamoğlu et al., 2015);
- **Standard 3: Valutazione** – L'utente valuta le informazioni e le sue fonti in modo critico e incorpora le informazioni selezionate nella sua base di conoscenze e nel suo sistema di valori. È lo stadio relativo ad: Analizzare i Dati e Consumare i Dati. In queste fasi vengono sintetizzate le idee principali, formalizzate i criteri di valutazione delle fonti, costruiti nuovi concetti sulla base delle informazioni ottenute e valutati e comparate le informazioni rispetto alle conoscenze pregresse (Saroja, 2020);
- **Standard 4: Uso** – L'utente utilizza le informazioni in modo efficace per raggiungere uno scopo specifico. È lo stadio più alto e manageriale, vale a dire: Formulare il Brief, Presentare i Dati, Decidere con i Dati. In queste fasi si utilizzano le conoscenze pregresse per formulare strategie efficaci di ricerca e uso delle informazioni, nonché di produzione e comunicazione efficace delle stesse (Shanks, 2017);
- **Standard 5: Etica** – L'utente è a conoscenza delle implicazioni sociali, economiche e legali attorno all'uso delle informazioni. Questa fase è relativa agli stadi di: Consumare i Dati e Decidere con i Dati, nei quali vi è un uso critico e consapevole delle informazioni e una conoscenza delle leggi e regolamentazioni di acquisizione dei dati (O'Dell, Gutierrez 2018).

4.1.3 Graphicacy e Statistical Literacy

Parte fondamentale della Data Visualization e delle infografiche è la sua dimensione statistica. Il Design dell'Informazione, infatti, utilizza i grafemi normativi della statistica per costruire narrazioni visive. Come affermato da Gal (2004) l'alfabetizzazione statistica è un'abilità critica – sebbene trascurata – che dovrebbe essere affrontata al fine di essere membri consapevoli della società, in quanto nella società dell'informazione, se davvero si vuole rendere i cittadini il più possibile indipendenti e liberi da condizionamenti e influenze, l'unica vera azione è raggiungere un grado più alto di alfabetizzazione statistica (Biggeri e Zuliani, 1999). Kahneman (2002), in riferimento alla mancanza di una alfabetizzazione statistica, introduce il concetto di 'distorsioni cognitive' dovute alla non conoscenza di principi base di probabilità e statistica come la precisione delle stime, causando errori di interpretazione delle informazioni contenute nelle statistiche. Secondo Wallman (1993, p. 1), l'alfabetizzazione statistica «è la capacità di comprendere e valutare criticamente i risultati statistici che permeano la nostra vita quotidiana, insieme alla capacità di apprezzare i contributi che il pensiero statistico può dare in ambito pubblico e privato, professionale e decisioni personali».

Non c'è sempre unità quando si tratta di una definizione di statistical Literacy, tuttavia, secondo Corselli-Nordblad, & Gauckler (2018, p.3) una definizione generale per una società che cambia potrebbe essere formulata come «l'alfabetizzazione statistica è la capacità di comprendere le statistiche ed essere in grado di trarre conclusioni da esse. I prodotti di alfabetizzazione statistica possono utilizzare simultaneamente testi, numeri e visualizzazioni per comunicare messaggi in modo facile e comprensibile».

Le statistiche sono la base del Data Journalism e sono necessarie per dare una mappatura logica al funzionamento della società, la politica, la diffusione delle malattie, la crescita della popolazione, i tassi di occupazione, il rendimento scolastico etc. La conoscenza di

come utilizzare e comunicare attraverso grafici statistici è pertanto necessaria se i cittadini vogliono diventare consumatori critici della nostra società, capaci di prendere decisioni informate (Wallman, 1993), ed evitare malinformazione, percezioni distorte e in generale una forte sfiducia nei confronti della scienza.

Inoltre, la valutazione critica dell'informazione statistica (dopo che è stata compresa e interpretata) dipende anche da elementi aggiuntivi: la capacità di accedere a domande critiche e di attivare un atteggiamento critico (Gal, 2002). Secondo Garfield (1999), la competenza statistica può essere suddivisa in:

- *Alfabetizzazione statistica*, vale a dire comprensione e utilizzo del linguaggio e degli strumenti di base della statistica;
- *Ragionamento statistico*, vale a dire ragionare con idee statistiche e dare un senso alle informazioni statistiche;
- *Pensiero statistico*, vale a dire l'importanza di esaminare e spiegare la variabilità e collegare l'analisi dei dati al contesto più ampio dell'indagine statistiche.

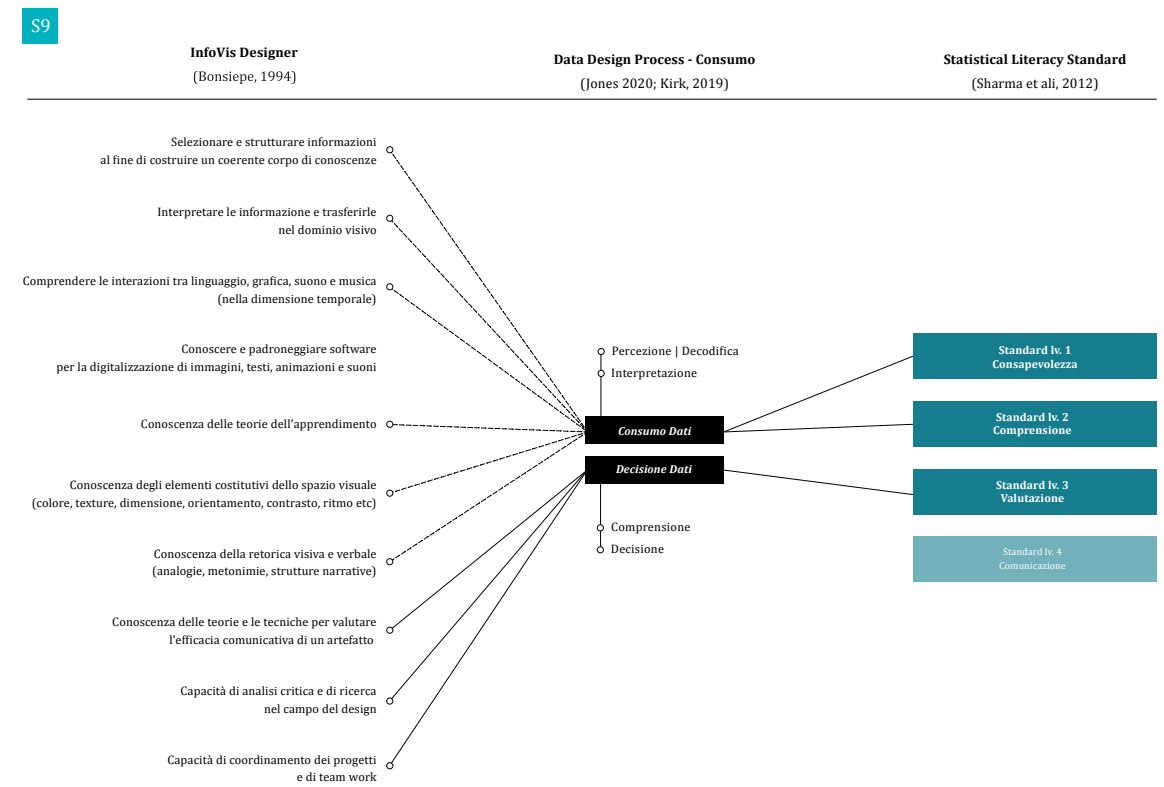
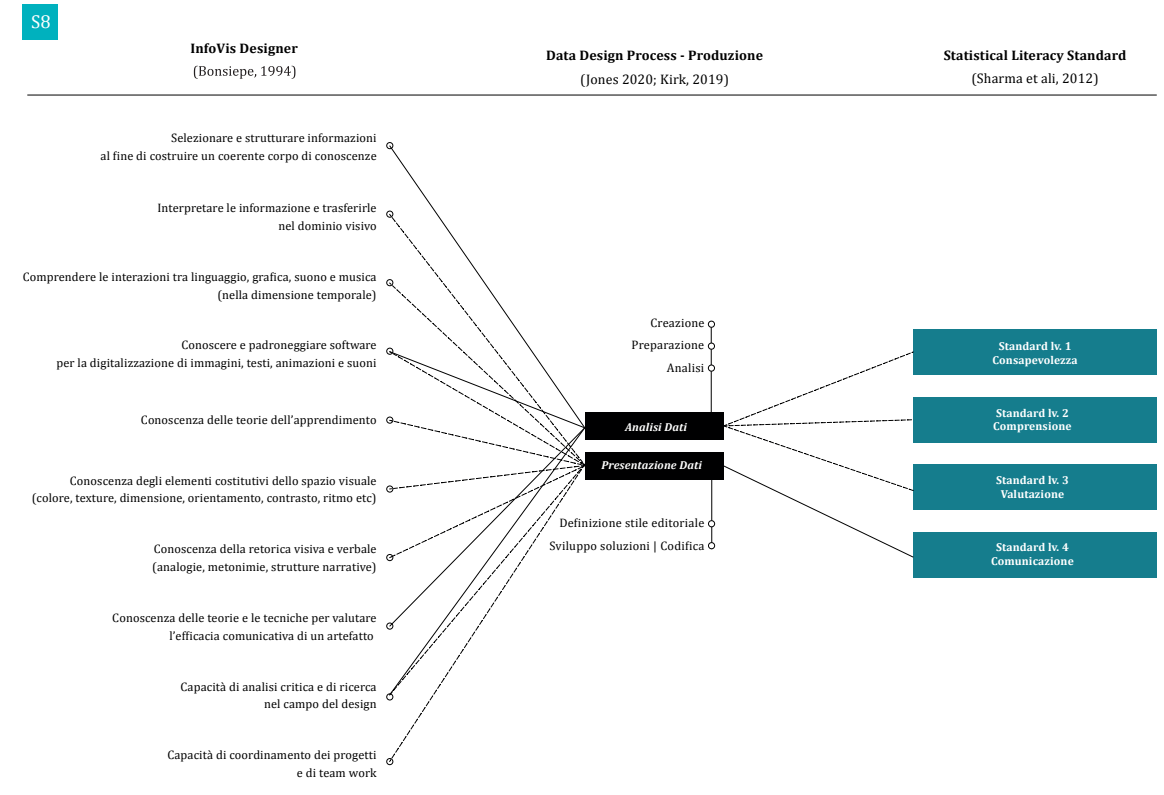
Il Framework

Sharma et al. (2012; Sharma, 2017) identificano quattro fasi relativamente al processo di apprendimento della competenza, all'interno della quale, è possibile ritrovare alcune delle fasi del Data Design Process [Schemi 8 - 9]:

- **Standard 1: Consapevolezza** - L'utente deve essere consapevole delle fonti di dati, dei metadati associati, della disponibilità dei dati e dell'accessibilità degli stessi quando si esaminano le affermazioni statistiche e che queste siano sempre inserite all'interno di un contesto. Questo stadio è rappresentato dal: Creare i Dati e Consumare i Dati. Si identifica nelle abilità di debunking delle informazioni; condizione necessaria ad evitare fenomeni di disordine informativo (Wardle, Derakhshan, 2017);

S8. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework della Statistical Literacy - Produzione
© A. Caccamo

S9. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework della Statistical Literacy - Consumo
© A. Caccamo



- **Standard 2: Comprensione** – L'utente ha la capacità di comprendere i concetti statistici attraverso l'abilità di leggere e utilizzare strumenti come percentuale, rapporto, misure di diffusione nonché tabelle, infografiche e mappe. In questa categoria rientrano gli stadi di: Analizzare i Dati, Presentare i Dati e Consumare i Dati. In essa risiede la capacità di lettura critica dei dati ai fini di una indagine, o della sua comprensione (Peter, Kellam, 2013);
- **Standard 3: Valutazione** – L'utente spazia dalla descrizione e sintesi dei dati di base alla comprensione e spiegazione di concetti statisticamente complessi come le tendenze attraverso estrazione, comprensione e spiegazione dei dati che vengono presentati in una varietà di modi: in parole, tabelle, grafici e sempre più in mappe. Fanno parte di questa categoria: Preparare i Dati, Analizzare i Dati, Presentare i Dati e Decidere con i Dati. È lo stadio angolare nel quale l'utente deve comprendere come la manipolazione dei dati influenza in maniera netta la sua interpretazione e che pertanto, non è oggettiva (Meeusah, Tangkijviwat, 2013);
- **Standard 4: Comunicazione** – L'utente utilizza le strategie di visualizzazione più opportune per veicolare le informazioni ottenute dalla data analysis. È lo stadio di produzione, vale a dire il Presentare i Dati (Scott et al., 2017);

4.1.4 Graphicacy e Competenza Digitale

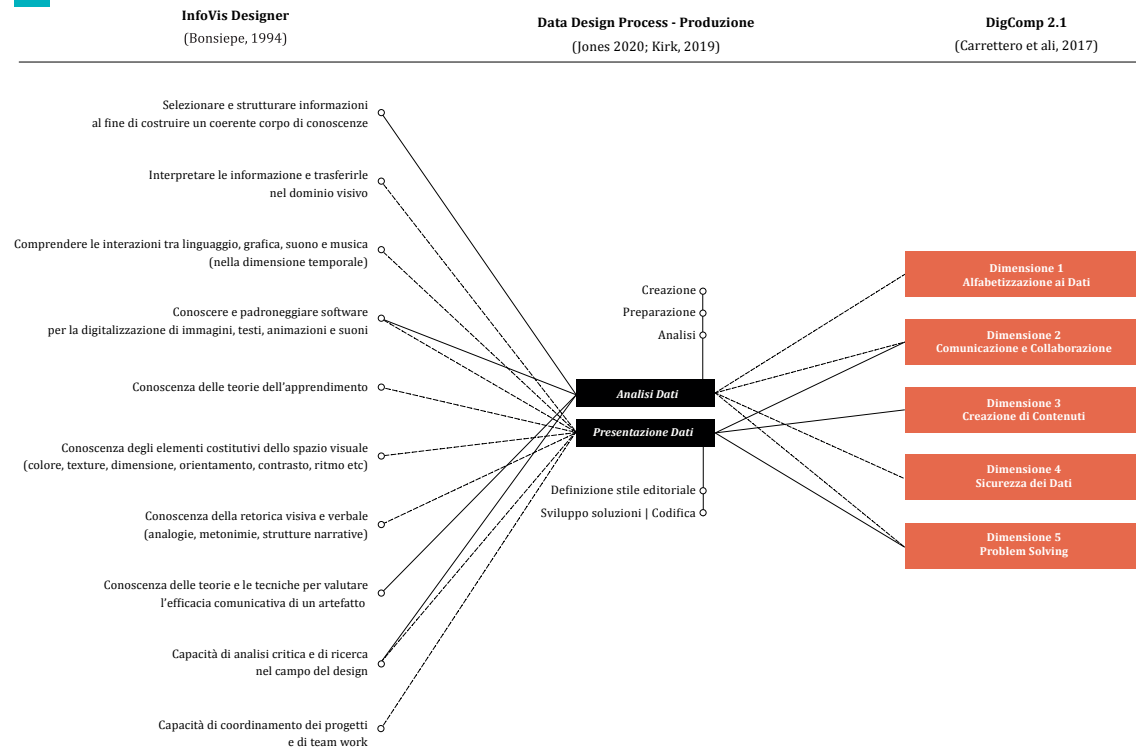
Il termine competenza digitale assume diversi valori con il passare del tempo e con le innovazioni tecnologiche. Il World Forum Organization (2015) identifica l'Information Technology Literacy, quale parte delle competenze fondamentali del XXI secolo. Alcuni considerano la 'Digital Literacy' come una nuova alfabetizzazione comprendente più dimensioni e rappresentata in nuove pratiche sociali multimodali. Ala-Mutka (2011) ha definito la 'Digital Literacy' per il DigComp come un'alfabetizzazione emergente da altre alfabetiz-

zazioni e, in quanto tale, è maggiore della somma delle altre alfabetizzazioni, che includono l'Information Literacy, la Media Literacy, Web Literacy o ITC Literacy. Secondo l'UNESCO (Law, Woo, & Wong, 2018, P.7) la Digital Literacy «è la capacità di accedere, gestire, comprendere, integrare, comunicare, valutare e creare informazioni in modo sicuro e appropriato attraverso le tecnologie digitali» ed è, pertanto, una competenza chiave nella società dei dati. In un ambiente digitale – come quello nel quale ci siamo ritrovati durante il periodo pandemico – sovraccarico di informazioni – infodemico – i cittadini devono formulare una propria opinione a partire dall'analisi delle informazioni con le quali viene a contatto (Feerrar, 2019). Navigare e valutare criticamente, ed essere in grado non solo di utilizzare e creare attraverso gli strumenti digitali, ma anche di pensare in modo critico (Feerrar, 2019). Toth (2013) raccomanda un'analisi critica che incorpori una comprensione dell'infografica come media, una comprensione delle tecniche informative e persuasive utilizzate per comunicare con successo il proprio messaggio, un'applicazione dei tratti di una progettazione efficace dei documenti e una comprensione dell'argomento, in quanto la creazione di media visivi come infografiche, video e animazioni è vitale per l'alfabetizzazione digitale (Hobbs, in Feerrar, 2019).

Il Framework

In termini di competenze, il DigComp – elaborato dalla Commissione Europea – rappresenta il Quadro di riferimento per le competenze digitali dei cittadini individuando le aree di competenza digitale necessarie per utilizzare le tecnologie digitali in maniera critica ed efficace (Ferrari & Punie, 2013). Pubblicato per la prima volta nel 2010, ha subito nel tempo alcuni aggiornamenti, giungendo oggi alla versione 2.1 (Carrettero Gomez, Vuorikari, & Punie, 2017) incentrata sull'ampliamento dai tre livelli iniziali di padronanza a otto livelli – descrittori. In termini di competenze, vengono selezionati altrettante aree con lo scopo di formare un cittadino digitalmente attivo e consapevole. All'interno di queste aree è possibile ritrovare ambiti di interesse del Design dell'Informazione [schema 10-11 - vedi pagina successiva], e nello specifico:

S10



- **Alfabetizzazione su informazioni e dati.** Suddivisa in tre sottogruppi di indirizzo vale a dire: (i) Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali; (ii) Valutare dati, informazioni e contenuti digitali; (iii) Gestire dati, informazioni e contenuti digitali. In questo stadio l'utente acquisisce le competenze relative alla: Creazione di Dati, Preparare i Dati, Analizzare i Dati, Consumare i Dati e Decidere con i Dati. Una solida alfabetizzazione alla gestione delle fonti ed ai modi con i quali i dati possono essere manipolati e interpretati;

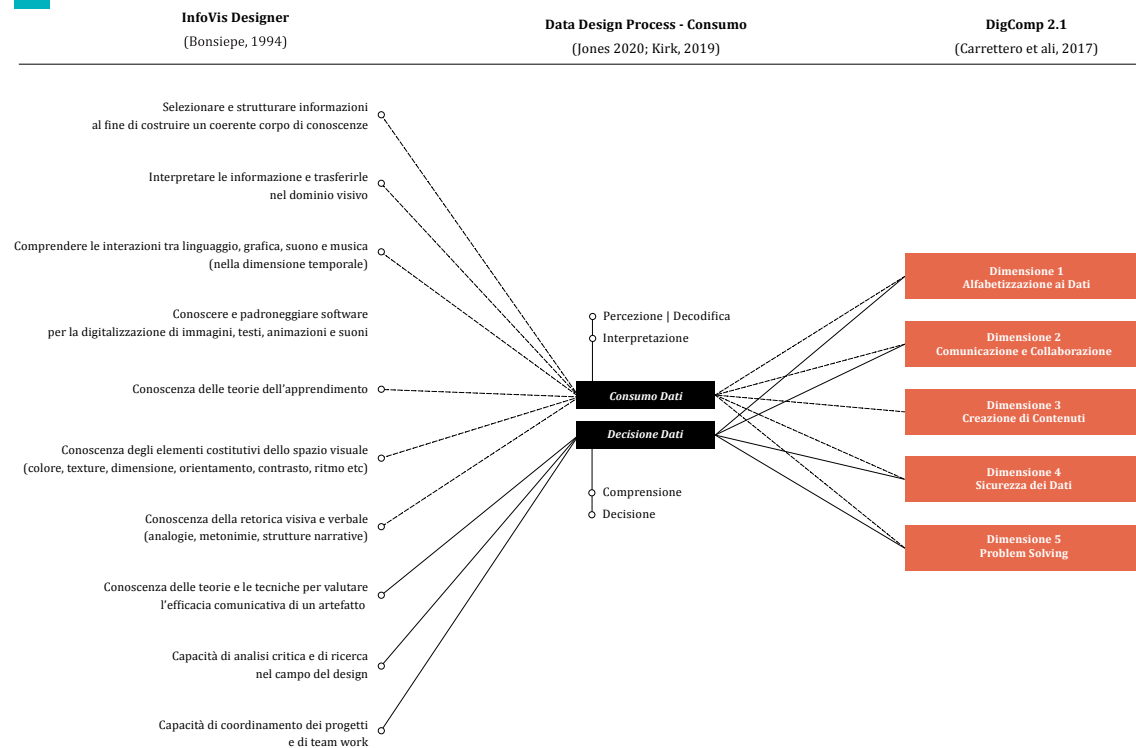
- **Collaborazione e comunicazione.** Suddivisa in: (i) Interagire con gli altri attraverso le tecnologie; (ii) Condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali; (iii) Esercitare la cittadinanza attraverso le tecnologie digitali; (iv) Collaborare attraverso le tecnologie digitali; (v) Netiquette. Questo stadio è cruciale per: Creazione di Dati, Preparare i Dati, Analizzare i Dati e Decidere con i Dati. Il processo di progettazione, come è stato evidenziato precedentemente, è da considerarsi una 'composizione a quattro mani', che si alterna fra diversi professionisti e diversi software. Una buona visualizzazione è il frutto della collaborazione di tutte le parti;

- **Creazione di contenuti digitali.** Da intendersi come: (i) Sviluppare contenuti digitali; (ii) Interagire e rielaborare contenuti digitale; (iii) Diritto d'autore e licenze; (iv) Programmazione. Sono le competenze relative ald: Analizzare i Dati, Presentare i Dati e Consumare i Dati. È lo stadio di progettazione centrale nel quale attraverso analisi e interpretazioni si compie la rappresentazione dei dati;

- **Sicurezza dei Dati.** Fa riferimento all'uso consapevole e la gestione dei dati, in termini di privacy, diritti d'autore. Sono le competenze relative a: Creazione di Dati, Consumare i Dati e Decidere con i Dati. Questo stadio è particolarmente critico dal punto di vista della dimensione etica dell'artefatto;

S10. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework DIGICOMP 2.1 - Produzione
© A. Caccamo

S11



S11. Schema di distribuzione delle competenze relative alla Graphicacy rispetto al Framework DIGICOMP 2.1 - Consumo
© A. Caccamo

- **Problem Solving.** Da intendersi come la capacità critica e creativa, in grado di rispondere alle sfide informative attraverso l'utilizzo delle tecnologie digitali. Rientrano pertanto le abilità relative a: Creare i Dati, Analizzare i Dati, Presentare i Dati e Decidere con i Dati.

Il framework DigComp europeo si inserisce all'interno di un quadro mondiale noto come *DQ – Global Standard on Digital Literacy, Digital Skills and Digital Readiness* (Nascimbeni & Vogloo, 2019), definito come «un insieme completo di competenze tecniche, cognitive, metacognitive e socio-emotive che si basano su valori morali universali e che consentono alle persone di affrontare le sfide e sfruttare le opportunità della vita digitale» (DQ Institute, 2021). Il DQ comprende 24 competenze digitali e si concentra su 8 aree critiche della vita digitale: identità, uso, sicurezza, intelligenza emotiva, alfabetizzazione, comunicazione e diritti. Queste otto aree possono essere sviluppate ciascuna a tre livelli: cittadinanza, creatività e competitività (DQ institute, 2021):

- La cittadinanza si concentra sui livelli di base delle competenze necessarie per utilizzare le tecnologie in modo responsabile, sicuro ed etico;
- La creatività consente la risoluzione dei problemi attraverso la creazione di nuove conoscenze, tecnologie e contenuti;
- La competitività si concentra sulle innovazioni per cambiare le comunità e l'economia per un ampio beneficio.

Rispetto al Design dell'Informazione, le aree di intervento critiche riguardano la Digital Literacy e la Comunicazione Digitale, in particolare:

- La **Digital Literacy** viene scorporata negli ambiti della (i) Media e Information Literacy, (ii) Content Creation e Computational Literacy e (iii) Data e AI Literacy. Esse coprono in maniera trasversale tutte le fasi di progettazione delle infografiche. Tuttavia, rivestono un ruolo chiave nei punti:

Creare i Dati, Preparare i Dati, Analizzare i Dati e Presentare i Dati e (6) Consumare i Dati;

- La **Comunicazione Digitale**, in particolar modo per quanto riguarda (i) la comunicazione online e la collaborazione e (ii) la comunicazione pubblica e di massa. In questo caso, tali competenze interessano l'ambito del: Formulare il Brief, Presentare i Dati e Consumare i Dati, in quanto si mette in risalto il ruolo comunicativo delle infografiche come media.

Questo insieme di abilità sono necessarie affinché si diventi cittadini esigenti che comprendano il ruolo che gli artefatti comunicativi-infografici svolgono nella comunicazione odierna (Thompson, 2019), divenendo così consapevoli intermediari dei dati (Mauri et al., 2019) in un'ottica di competenza digitale (Law, Woo, , & Wong , 2018), ovverosia nella «capacità di accedere, gestire, comprendere, integrare, comunicare, valutare e creare informazioni in modo sicuro e appropriato attraverso le tecnologie digitali» (Law, Woo, & Wong, 2018, p.7).

Pertanto, senza una adeguata alfabetizzazione, i cittadini non avranno le capacità di navigare all'interno dell'oceano informativo nel quale ci si ritroverà, finendo per delegare le proprie decisioni a terzi, a causa di evidenti difficoltà di decodifica degli artefatti comunicativi. In altre parole, senza essere in grado di interpretare e confrontare i dati attraverso scale codificate (Falcinelli, 2014), sarà quasi impossibile estrarre le informazioni necessarie a crearsi una opinione personale e critica della società e della contemporaneità.

4.2 Il Design come competenza critica: una democratizzazione emergente

Diviene evidente che, al fine di governare la complessità del progetto infografico – sia in produzione sia in consumo – sia necessario ragionare su un inquadramento sistemico e puntuale delle abilità al fine di poter sviluppare percorsi formativi coerenti ed efficaci, in quanto se si studiano la grammatica, il vocabolario di simboli e le convenzioni con le quali i grafi sono progettati, si diverrà *immuni* (Cairo, 2017) al virus del disordine informativo. In questo senso, il Design, come competenza democratica, potrebbe rilevarsi chiave in quanto, prima che essere una professione, è un paradigma che coinvolge *intelligenza, immaginazione, sensibilità e volontà* (Moholy-Nagy in Findeli, 2001).

L'obiettivo di una educazione democratica al Design dell'Informazione – con una integrazione del *Designerly way of thinking* alla Graphicacy – non va considerato nell'ottica di una professionalizzazione, bensì come necessità di uno sviluppo del soggetto (Cross, 1982) per venire incontro al sempre più costante numero di artefatti comunicativi che la società dei dati produce, ed al ruolo significativo che le tecnologie possono svolgere nell'educazione alla democrazia (Kolodner, 2002). In questo senso, il Design acquista la dimensione di *terza cultura* (Cross, 1990), potendo contribuire alla auto-realizzazione degli individui ed alla preparazione ai ruoli sociali (Cross, 1980, p.206). In altri termini, «un programma per una scuola tecnica di comunicazione visiva, dove si mettano a punto i problemi di oggi e non di ieri, dove si faccia della ricerca sul domani sia come mezzi di comunicazione visiva sia come metodi di lavoro» (Munari, 1968/2017, p.71), insegnando a comprendere la natura dei problemi e come affrontarli (Cross, 1982) attraverso «un'opera di formazione popolare scientificamente orientata [che] trova nel medium figurativo [le infografiche] il suo veicolo preferenziale» (Oliveiro, 2006, p. 148). Analizziamo pertanto il Design in quanto competenza.

4.2.1 Design dell'Informazione e 4C

Il ruolo del processo di Design, in particolare nel progetto delle informazioni visuali, può favorire le quattro competenze fondamentali del XXI secolo – 4C – vale a dire abilità di Comunicazione, Collaborazione, pensiero Critico e Creatività (National Education Association, 2012) in quanto grazie al Design dell'Informazione è possibile apprendere e «interpretare la nuova condizione del mondo fisico e gli effetti sociali perché le interrelazioni e le compenetrazioni dinamiche, che sono significative di ogni ricerca scientifica avanzata di oggi, sono idiomi intrinseci del veicolo contemporaneo della comunicazione visiva» (Kepes, 1944/1990, p. 15).

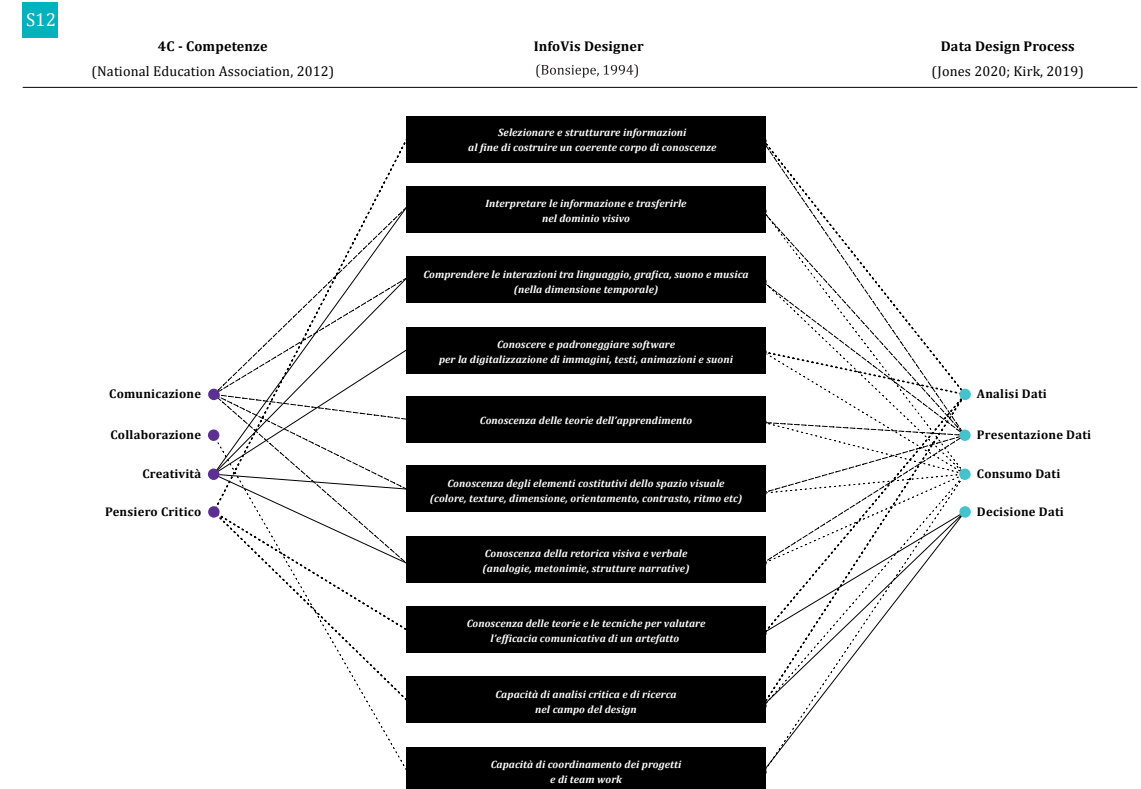
Per fare ciò è necessaria una complessa miscela di sensibilità percettiva, abitudini culturale, conoscenza critica e apertura estetica (Arizpe, Style, 2003). Secondo il World Economic Forum (2015, p.4) per prosperare nel XXI secolo, le persone avranno bisogno di abilità che vadano oltre la mera conoscenza, bensì dovranno acquisire capacità di collaborare, comunicare e risolvere i problemi, e pertanto, capacità di affrontare problemi complessi (Voogt, Roblin, 2012).

Possedere competenze proprie del Designer dell'Informazione potrebbero infatti favorire in maniera sostanziale l'acquisizione delle abilità 4C, come confermato da numerose ricerche sul ruolo del progetto infografico (Wijaya, Karyawati, 2020; Bimantara et al., 2020; Ruminar, Gayatri, 2018), attivando alternativamente tutte e quattro le competenze, e – attraverso la componente di progetto – favorire alfabetizzazioni necessarie per il XXI secolo (Burdick & Willis, 2011; Van Laar et al., 2017). Ciò è teoricamente provato dal fatto che:

- La *Comunicazione* è un elemento chiave all'interno del processo infografico essendo esso stesso un processo comunicativo (Milovanovic, Ivanisevic, 2014) nel quale la traduzione dei dati in messaggio è possibile solo a condizione che si rispettino i parametri definiti da Jacobson (cfr. paragrafo 1.2);

- La *Collaborazione* è parte del Design dell'Informazione in quanto è frutto del contributo di diversi soggetti (Doyle, 2021; Kongwat e Sukavatee, 2019);
- La *Creatività* è parte integrante sia come pensiero laterale e pertanto capacità di pensare fuori dagli schemi – vedasi nelle fasi di creazione dei dati e di ricerca – sia come interpretazione creativa attraverso soluzioni critiche di visualizzazione (Oud, 2017);
- Il *pensiero critico* che permea tutto il processo e le fasi, in quanto ogni scelta e soluzione è vincolata da una risposta ragionata a una serie di quesiti che hanno inizio con la fase di formulazione del brief e pertanto della domanda di ricerca (Abilock, Williams, 2014).

Tali competenze sono inoltre confermate se le si applica alle competenze che Bonsiepe (1994), identifica come chiave della formazione dell'*InfoVis Designer* [schema 12]. Brookfield (1987) identifica quattro componenti chiave del processo critico alla cui base vi è l'identificazione e la sfida delle ipotesi: (i) verifica dell'accuratezza e validità; (ii) il ruolo del contesto; (iii) esplorare punti di vista; (iv) e scetticismo riflessivo. Tali disposizioni ben si prestano ad essere elementi chiave nella decodifica degli artefatti comunicativi-infografici ed in generale del processo di Design. Non a caso, diverse sono le testimonianze in letteratura del rapporto fra pensiero critico e Design dell'Informazione, ponendo anche l'accento sul ruolo del pensiero creativo – tipicamente associato alla produzione degli artefatti – non più distinto da quello critico bensì incorporante sia la razionalità che l'immaginazione nell'esame ponderato delle possibilità critiche (Berger, 1984) poiché un processo creativo può iniziare con un'intuizione o ragionando su di un problema, ottenendo alcune nuove idee lungo la strada. È un processo, non un singolo evento e i processi creativi autentici coinvolgono il pensiero critico, nonché intuizioni creative e idee innovative (Robison in Azzam, 2009). Tale concetto è confermato da Schön (1983) che riferendosi all'attività progettuale individua



due forme di riflessione: *reflection-in-action* e *reflection-on-action*. La prima, definita come il processo che consente ai Designer di riconfigurare una situazione o l'attività su cui stanno lavorando mentre la si sta svolgendo, è legata all'approccio laterale del pensiero del Designer che attraverso l'intuizione conduce esperimenti che lo portano alla comprensione di un fenomeno: il pensiero creativo. La seconda, implica il riflettere sull'esperienza stessa o sul fenomeno, analizzandolo per comprendere le dinamiche avvenute, ed è associata ad una pratica di tipo deduttivo: il pensiero critico. In questi termini, il pensiero progettuale può divenire un antidoto al dilagare del disordine informativo, in quanto favorirebbe la componente critica di riflessione, aumentando la soglia di attenzione nei confronti di possibili anomalie e potendo ridurre possibili bias cognitivi (Liedtka, 2015) che, spiegato nel capitolo precedente (cfr. paragrafo 2.2), sono alla base della distorsione delle nostre capacità di *decision-making* dai dati.

S12. Schema di distribuzione delle competenze relative all'InfoVis Designer rispetto al sistema 4C e il Data Design Process
© A. Caccamo

4.2.2 Il Design come processo cognitivo: la dimensione critica

Liedka (2015), sostiene che le pratiche del Design offrano il potenziale di mitigare una serie consolidata di difetti cognitivi, favorendo così lo sviluppo di un atteggiamento critico nei confronti delle informazioni e dei dati. Pertanto, l'uso del progetto come strumento di apprendimento potrebbe favorire tali capacità in quanto si focalizza sugli aspetti di processo, tecnici e cognitivo-sociali (Cross & Cross, 1995) della composizione di un artefatto, definendo così una dimensione critica. Questo perché, come affermato da Cross (1982), il Design sviluppa:

- Capacità innate nel risolvere problemi;
- Abilità cognitive nelle visualizzazioni concrete/iconiche;
- Competenze nel pensiero e nella comunicazione non verbali.

Il processo di Design si configura, infatti, attraverso una conversazione riflessiva che coinvolge differenti forme di visione legate all'intelligenza visiva (Schön, 1992). Secondo Lupton (Lupton & Bost, 2006) l'educazione in Design – in particolare nell'ambito del Graphic e Visual Design – è stata fortemente segnata dal linguaggio della visione vale a dire di quel sistema di segni, forme e colori fondato sulla percezione visiva e non sulle convenzioni culturali. Pertanto, il Designer attraverso l'atto del progetto, applica sia capacità spazio-visuali utili alla costruzione di figure, sia capacità di giudizio nella valutazione della qualità, e sia abilità di prefigurazione nell'identificare possibili conseguenze delle proprie azioni progettuali (Schön, 1992); un concetto di creatività come pratica razionale (Maldonado, 1978), nel quale confluiscono *Pensiero Creativo*, *Problem Solving* e *Pensiero Critico*. Difatti, paragonando gli stadi del pensiero critico, così come definiti da Dewey (1933), al processo progettuale, potremo ritrovare chiaramente delle analogie:

- *Lo stadio della suggestione*, in cui la mente si proietta verso una ipotetica soluzione;

- *Lo stadio dell'intellettualizzazione*, in cui la criticità viene strutturata in una problematica aperta per la quale si deve cercare una risposta;
- *Lo stadio delle ipotesi*, dove si enunciano ipotetiche soluzioni – non necessariamente corrette – che avviano un processo iterativo e guidano la ricerca e la raccolta di informazioni;
- *Lo stadio della creazione*, in cui avviene l'elaborazione mentale dell'idea o la sua supposizione come parte del ragionamento;
- *Lo stadio della valutazione*, dove si testa l'ipotesi attraverso una azione concreta o attraverso la messa in campo di una simulazione mentale.

In questi termini, sviluppare un modo di pensare progettuale – Designerly – può risultare chiave nei processi di debuking delle informazioni malevoli, in quanto un atteggiamento scettico – frutto di una attitudine critica – è la chiave per valutare qualsiasi informazione (Donkova, Crosier, 2019). Pertanto, emerge la necessità di una educazione democratica al Design, che tuttavia, non è un'intuizione nuova ma affonda le sue radici oltre che in Munari (1968/2017) nel pensiero di numerosi altri autori (Baynes, Langdon & Meyers, 1974; Cross, 1980, 1984; Pacione, 2010), che vedevano nel Design come disciplina un modo di pensare progettuale acquisibile attraverso la pratica stessa.

Ma come acquisire queste competenze?

Ragionare in termini di acquisizione delle competenze del Design, significa trasferire non solo le nozioni, ma soprattutto le metodologie di apprendimento, che nella pratica del Design si identificano nel disegno e nel progetto. Difatti, Lupi (2014, p.31) spiega: «Più di tutto, io disegno. Non capisco se non disegno, non sedimento informazioni nella mente se non ho un foglio bianco e una penna, non colgo appieno ciò che sto pensando se non lo esprimo tracciando

linee su un foglio». Nonostante ciò, se da una parte il linguaggio verbale – scritto ed orale – e le relative capacità di leggere e scrivere siano considerate attività da insegnare e correggere, ciò non avviene con il disegno che «ancora oggi, fin dalla scuola primaria [...] è ritenuta un'attività ricreativa» (Falcinelli, 2014, p.147). Il disegno, infatti, è un atto di progetto (Cross, 1984).

La parola Design contiene al suo interno una pluralità di significati (Falcinelli, 2014), che vanno da verbi di azione, quali architettare, simulare, organizzare, progettare, a sostantivi, quali piano, scopo, intenzione, forma. Ma ancora più importante, se si guarda all'etimologia latina del termine – *de signum* – ritroveremo la voce disegno. Le varie definizioni non vanno considerati antitetici o alternative. Ai fini del ragionamento – e prendendo spunto dall'esperienza – possiamo affermare che il Design rappresenti il disegno del progetto, ovvero l'arte di generare un artefatto attraverso una sistematizzazione delle informazioni secondo metodi al fine di raggiungere uno scopo. Tale atto è una attività di ingegno e di intelletto, e in quanto tale, presuppone la presenza di un pensiero «incorporante sia la razionalità che l'immaginazione» (Berger, 1984), ovvero di pensiero critico, in quanto nei processi creativi – nel significato di costruttori di idee – convergono intuizioni, novità e senso critico (Robison, 2009). Pertanto, non considerare il disegno come comunicazione e relegarlo al solo dominio del talento, rischia di privare chiunque – a partire dai bambini – di «uno strumento utile al ragionamento e alla visualizzazione del pensiero» (Falcinelli, 2014, p.147).

Difatti, l'utilizzo di un codice visuale di mediazione fra concetti astratti – i *dati* – e oggetti concreti – la *visualizzazione/modellizzazione* – facilita il pensiero costruttivo e il pensiero analitico, consentendo di affrontare problemi complessi attraverso soluzioni innovative (Cross, 1982), elevando il progetto – disegno – ad atto cognitivo in quanto strumento di conoscenza: una fantasia schematizzata (Elkins in Hall, 2011) attraverso un'indagine razionale. In questo senso, l'infografica in quanto artefatto, si configura come protesi ovvero «struttura artificiale che sostituisce, completa o

potenzia una [...] prestazione» (Maldonado, 2005, p. 141) di tipo informativo. Lo stesso sviluppo delle abilità di progettazione dei grafici sembrerebbe collegato allo sviluppo delle abilità del disegno, così come teorizzate da Piaget (Wavering, 1982). Questa attività fa riferimento alla componente di codifica attraverso il linguaggio visivo dei pensieri – rientrando nel dominio del pensiero visuale e critico – da intendersi come il fenomeno, ovvero il manifestarsi del pensiero attraverso l'elaborazione visiva, in quanto «in tutti gli stimoli visivi, a tutti i livelli di intelligenza visiva, il significato può risiedere non solo nei dati rappresentativi, nelle informazioni contestuali, nei simboli compreso il linguaggio, ma anche nelle forze compositive che esistono o coesistono con l'affermazione fattuale, visiva» (Dondis, 1973, p.15).

Disegnare è pertanto un atto conoscitivo innegabilmente riconosciuto come uno dei modi più importanti con cui ci si possa esprimere (vedi Approfondimento 4 a fine capitolo), implicando sia un processo – il fare – che un prodotto – l'artefatto – grazie al quale avere un impatto positivo sulle capacità cognitive, di vita e sullo sviluppo affettivo (Shaback, 2017) nonché sulla memoria, comprensione della lettura, performance e pensiero critico (Bicen, Beheshti, 2017; Keller & Tergan, 2005), poiché progettare artefatti comunicativi-infografici oltre a visualizzare i concetti, consente di ridurre l'entropia cognitiva, strutturando e disponendo gli elementi informativi fornendo strumenti orientamento per consentire all'utente di trovare una strada attraverso il labirinto di informazioni (Bonsiepe, 1995). A conferma di ciò, il Design, come afferma Archer (1979) «non è solo un processo distintivo, paragonabile ma diverso dai processi scientifici e accademici, ma opera anche attraverso un mezzo, chiamato modellazione, che è paragonabile ma diverso dal linguaggio e dalla notazione» (p. 18). È quindi attraverso l'acquisizione del linguaggio visivo – e della capacità di modellizzazione (Archer, 1979) – che il *Designerly way of thinking* si forma.

Pertanto, per poter essere in grado di dare un senso alle tendenze e ai comportamenti della società in base all'abbondanza di nuovi tipi

di dati rilasciati ogni giorno, diviene chiara l'emergenza di una alfabetizzazione critica basata sull'aggiornamento della competenza della Graphicacy, offrendo non solo le competenze fattuali ma anche procedurali e metacognitive in grado di favorire un'attenzione selettiva (Gibson & Gibson, 1955) nei confronti dell'artefatto comunicativo-infografico.

Con il sempre più dilagare del disordine informativo, della comunicazione digitale e dell'ascesa delle infrastrutture dei dati, è ora più che mai imperativo incorporare metodologie di insegnamento rivolte da una parte, ad una produzione consapevole che tenga in considerazione gli impatti politici, economici e sociali – ovverosia di una dimensione *etica* del progetto – e dall'altra, ad una valutazione degli artefatti comunicativi-infografici con i quali quotidianamente ci si ritrova di fronte (Thompson, 2019) sviluppando «un atteggiamento critico che eviti l'entusiasmo per i dati acritici o i dataismi» (Mauri et al., 2019, p.1), in quanto è necessario imparare a leggere un grafico, prima di comprenderlo (Cairo, 2019).

In termini di competenze, significa comprendere l'emergenza di una educazione critica e democratica al Design applicato alla rappresentazione dei dati, che intercetti tutta la popolazione e che venga incontro, da una parte al fenomeno del Design diffuso (Manzini & Coad, 2015) e dall'altra del disordine informativo, entrambi favoriti dalla digitalizzazione. Ragionare pertanto, sulla necessità da una parte, di una segmentazione specifica della competenza della Graphicacy, e dall'altra di un suo aggiornamento, includendo la componente critica del pensiero progettuale: una Graphicacy 'aumentata'. Il tema, pertanto non riguarda la produzione in sé, quanto piuttosto educare criticare all'artefatto di visuale ed alla conoscenza dei processi che vi sono a monte al fine di formare cittadini consapevoli, poiché la veridicità della informazioni contenute in una visualizzazione di dati non è mai assoluta, bensì va contestualizzata criticamente in base agli obiettivi di chi vuol utilizzare i dati iniziali.

Nella società dei dati nella quale viviamo lo scenario produttivo è

letteralmente cambiato. Difatti, la facilità di accesso alle tecnologie favorito dagli strumenti open source consente a chiunque – alfabetizzato o meno – di poter non solo consumare un artefatto visivo, bensì anche di poterlo manipolare, convertire, remixare (Manovich, 2005) e quindi produrre, aprendo la strada al fenomeno dei makers della comunicazione visiva, che da aspiranti Data Journalist, producono contenuti incuranti degli aspetti etici (Rogers, 2013). Un artefatto comunicativo, quindi, può oggi esser sviluppato sia da Designer sia da smanettoni (Falcinelli, 2014), che si avvicinano al progetto di Information Design, andando così ad alimentare il flusso di informazioni da dover processare quotidianamente, e favorendo così la possibilità di mal-rappresentazioni dei dati dovute ad una incorretta codifica dei dati nelle relative variabili (Huff, 1954/2007), le quali non solo comunicano il dato ma anche il suo contesto (Perondi, 2012).

Pertanto, riprendendo il discorso di Falcinelli (2014 p. 82) «ragionare criticamente sul Visual Design [e in generale sul linguaggio visivo] come processo e non come forma, è non solo indispensabile, ma di stringente attualità. Senza un'adeguata riflessione, l'enorme disponibilità di mezzi produce intatti due strade senza uscita: [...] gli smanettoni [...] e i pensatori della comunicazione [...] accumulati da una sterile separazione tra teoria e pratica» ovvero da una parte, orde di 'analfabeti' visuali potenziati e legittimati alla produzione grazie dalla democratizzazione e disponibilità della tecnica, e dall'altra Designer 'analfabeti' che ignorano le nozioni necessarie per una buona progettazione di un artefatto comunicativo-infografico.

Conclusioni

Se da un lato, infatti, i Designer della comunicazione devono ridefinire il proprio ruolo e scopo alla luce del panorama contemporaneo (Icograda Design Education Manifesto in Dur, 2014), dall'altra, emerge l'esigenza di curricula aggiornati e strutturati di Graphicacy nell'era fiorente dei "Big Data" in quanto «imparare il visual Design [e pertanto linguaggio infografico] per mera frequentazione comporta il rischio di educare al consumo acritico, al formalismo e all'incoscienza delle forze in campo» (Falcinelli, 2014, p. 82). Ipotizzare quindi una democratizzazione delle conoscenze alla base del Design, non implica formare Designer con D maiuscola (Margolin, 2015), quanto piuttosto sviluppare quella componente critico-creativa intrinseca al modo di pensare progettuale – Designerly – in grado di creare la giusta disposizione di pensiero nei confronti degli artefatti comunicativi con i quali ogni giorno ci confrontiamo.

La questione si sposta quindi sul lato degli strumenti, dei metodi e sull'aggiornamento delle competenze, adattandole al nuovo contesto della società 4.0 – inevitabilmente segnata dai processi di datafication (Caccamo & Mariani, 2020) – riprendendo la prospettiva pedagogica di Neurath, di una Bildstatistik democratica in grado di rendere chiaro e universalmente comprensibile un fenomeno (Oliveiro, 2006). In tal senso, rendere il Design una forma di educazione esplicita e diffusa, senza presumere che gli studenti debbano diventare Designer (Cross in Sonalkar, 2008). Si tratta di una nuova era di alfabetizzazione che ha lo scopo di evitare il *divide* - culturale e sociale - fra produttori e consumatori di contenuti infografici, rischiando di definire l'infografica un prodotto culturale d'élite destinato solo a pochi esperti di settore (Caccamo & Cortoni, 2022).

In sintesi, il capitolo ha evidenziato, a partire da un parallelo con

le fasi del progetto di Data Design, come le competenze necessarie ad una formazione critica vadano oltre la sfera della Graphicacy, intercettando altre forme di alfabetizzazione, quali la Visual, la Statistical e l'Information e Data Literacy. Di fronte ad uno scenario così frastagliato, il Design come competenza può assolvere al ruolo di regista dell'operazione. Le diverse evidenze scientifiche, infatti, fanno emergere il ruolo cognitivo del progetto nella formazione a quelle capacità oggi necessarie per formare cittadini attivi e critici nei confronti degli artefatti prodotti dalla società. In un'ottica di aggiornamento e sistematizzazione della Graphicacy, è pertanto al Design che ci si deve rivolgere, attingendo non solo ai contenuti, ma soprattutto alle metodologie di sviluppo del pensiero critico progettuale.

Nella sezione successiva verrà trattato il tema dell'insegnamento delle competenze, con particolare attenzione al consumo e alla produzione di artefatti comunicativi-infografici nella prospettiva di artefatti cognitivi finalizzati al miglioramento delle abilità critiche. Nel dettaglio, il capitolo 5 verterà – a partire da un parallelo metodologico fra Art-Based Learning ed i processi sottesi al Data Design – sulla progettazione e validazione di attività di stimolazione del pensiero infografico attraverso strategie di indagine a partire dall'osservazione critica delle infografiche. Ci si concentrerà sul tema della valutazione della competenza attraverso compiti autentici ed in particolare sul progetto di rubriche valutative analitiche per la produzione e il consumo degli artefatti comunicativi-infografici. Il capitolo 6, infine, racconterà il progetto e i risultati della sperimentazione pilota di un percorso educativo specifico per la Graphicacy "aumentata" che miscela attività di Tinkering, Project-Based Learning e Visual Thinking,

Approfondimento 3

Tassonomia dei grafemi della Graphicacy

Il dominio di competenza

La ricerca nel settore della Graphicacy si è concentrata sulla definizione di una classificazione di ciò che può essere considerato un grafema e pertanto oggetto di studio. Le evoluzioni di queste tassonomie sono indubbiamente il frutto delle trasformazioni tecnologiche e delle nuove forme della grafica.

Gli anni '60

Arnheim (1969/1997) suddivide le immagini in segni, simboli e rappresentazioni. Nel primo caso, un'immagine può essere considerata mero segno finché rappresenta un contenuto puntuale senza che esso esprima nessuna caratterizzazione figurativa che lo definisca. Non vi è pertanto attribuzione semantica se non ciò che esso stesso può esprimere in quanto segno. Quando il valore semantico viene conferito, essi divengono simboli. Quando avviene una restituzione formale complessiva di un fenomeno, abbiamo invece una rappresentazione.

Bowman (1967), introduce una prima distinzione dei grafemi in figure oggettive – vale a dire forme

rappresentative realistiche – figure associative – vale a dire rappresentazioni schematiche e di connessione – e figure convenzionali – vale a dire forme di visualizzazioni astratte. Tuttavia, il primo ad identificare una tassonomia delle forme di rappresentazione grafica legata ai concetti di Graphicacy è Fry (1981), il quale suddivide i grafi in sei categorie:

- Grafi lineari - Dati sequenziali. Fanno uno del segno 'linea' come elemento comune della rappresentazione e sono utilizzati in maniera singola, multipla o complessa per evidenziare la sequenza temporale o processuale di due o più concetti.
- Grafi quantitativi - Dati numerici. Rappresentano le strutture grafiche statistiche utilizzate all'interno della visualizzazione dei dati, i cui valori sono legati in maniera interconnessa con la loro rappresentazione visuale secondo rapporti proporzionali.

- Grafi spaziali - Aree e superfici. Identificati sia nella forma bidimensionale sia tridimensionale, rappresentano mappe e cartografie in generale.

- Grafi pittorici - Concetti visuali. Suddivisi in astratti, semi-pittorici e pittorici rappresentano tutto il mondo di segni, icone, pittogrammi e illustrazioni.

- Grafi ipotetici - Relazioni fra le parti. In questa categoria vengono classificati i segni e i codici utilizzati per costruire diagrammi di relazione su concetti che di per se non esistono o che non sono evidenti.

- Grafi spaziali convenzionali - Aree e superfici. Fa riferimento al mondo di segni e simboli convenzionali in uso all'interno della cartografia.

Gli anni '90

Richards (1996), semplifica la classificazione, riprendendo la teoria

di Bowman, di figurativo, semi-figurativo e non figurativo. Balchin (1996) sviluppa una classificazione allargata – espandendo quella precedente di Fry – nella quale identifica 15 categorie, nelle quali è evidente la concezione 'geografica' della Graphicacy così come teorizzata dallo stesso nel 1966:

- Segni convenzionali all'interno di mappe. Si intendono gli elementi tipici di lettura utilizzati all'interno della cartografia, quali i segni di identificazione spaziale del Nord-Sud;

- Segnaletica stradale: segnali di pericolo, cartelli informativi. Si riferisce a tutto il sistema pittogrammatico – frutto degli sviluppi di Isotype – in uso come mezzo di wayfinding;

- Segni relativi alla sicurezza ed alla salute. Similare al precedente, fa riferimento all'iconografia pittogrammatica utilizzata come segnali di avvertimento in settori a rischio quali ospedali, cantieri, zone radioattive;

- Diagrammi anatomici. Fa riferimento al settore dell'illustrazione scientifica, e si focalizza sui diagrammi

concettuali che hanno lo scopo di evidenziare i processi o le strutture anatomiche:

- Simboli convenzionali del mondo elettronico. Tutto ciò che riguarda la scrittura convenzionale di impianti elettrici, mappature di sistemi e schemi di funzionamento elettronico.

- Logo e marchi. Si intende il segno o icona in uno da una azienda o similare utilizzato come firma di riconoscimento visivo nel mercato economico e pubblicitario.

- Interpretazioni di mappe. Fa riferimento a variazioni degli archetipi cartografici dai quali prende ispirazione; ne è un esempio la mappa della metropolitana.

- Fotografie e immagini in pianta. Utilizzate in ambito architettonico e ingegneristico si riferiscono ai disegni in pianta di edifici o territori.

- Computer grafica. In senso lato, qualunque forma grafica frutto di un'elaborazione digitale.

- Quantità numeriche e informative. Riferito al mondo statistico dei grafici

ed a tutte le visualizzazioni di dati che veicolano messaggi – infografiche o meglio Data Visualization;

- Diagrammi processuali. Rientrano nella categoria degli 'organizzatori grafici', sono diagrammi che hanno lo scopo di mettere in evidenza la sequenza logica di concetti;

- Diagrammi a blocco. Similmente al precedente, rappresentano processi mettendo in relazione parallela diverse variabili secondo uno schema a matrice;

- Rappresentazioni 3D. Da intendersi come rappresentazioni della realtà che approssimano la percezione come la prospettiva, le mappe globali, o le immagini ortogonali.

- Bandiere e Araldica. Inerente il segno distintivo di paesi o casate nobiliari.

- Mappe. Genericamente qualunque forma di rappresentazione dello spazio fisico secondo un sistema codificato 'cartesiano'.

Horn (1998), schematizza in immagini, forme e parole similmente

a ciò che Tufte (1982/2001) aveva indicato come numeri, immagini e parole.

Gli anni '00

Successivamente, Aldrich e Shepard (2000), propone una distinzione delle forme grafiche in base al modo in cui le informazioni vengono veicolate e tradotte dal linguaggio visivo:

- Traduzione 'didascalica'. Rientrano in questa categoria le fotografie, gli schizzi e i disegni tecnici o figurativi. Essi rappresentano un modo di visualizzare la realtà attraverso un linguaggio prossimo a ciò che viene percepito. L'accuratezza della trasposizione ne è condizione necessaria;
- Traduzione 'astratta'. Rientrano in questa categoria, invece, diagrammi, piante, grafici, tabelle e mappe. In questo caso la mediazione attuata dal linguaggio visivo è preponderante e comporta la perdita di relazioni figurative dirette, in favore di rappresentazioni accurate in termini concettuali e quantitativi, ma totalmente distanti dai loro oggetti di studio della realtà;

- Traduzione 'variabile'. In questa ultima categoria, Aldrich e Sheppard inseriscono tutte le rappresentazioni non verbali e bidimensionali. Esse rappresentano delle forme 'extra' con i quali mediare una informazione che si pongono a cavallo fra le due categorie precedenti.

Baynes (Danos, 2018), offre invece una tassonomia quasi 'alfabetica' delle forme di rappresentazione grafica, così espresse: (Disegni) Analitici, Animazioni, Assonometrie; Bird's Eye view (Viste a volo d'uccello); Caricature, Cartoni, CGI, CAD, Concept; Diagrammi; Estensioni fotografiche; Figure; GPS; Isometriche e illustrazioni; Mappe; Ortografiche; Panoramiche e prospettiche; Sezioni e sketch; Tecnici e template; X-ray.

In ultimo, Danos & Norman (2009), propongono l'ultima tassonomia aggiornata che cerca di mettere a sistema in particolare le classificazioni precedenti di Balchin e Fry. Ciò che ne risulta è una struttura in sette macroaree:

- Arti grafiche-figurative. Rientrano in generale tutte

le forme di rappresentazione legate al mondo dell'arte: dal paesaggio allo still life;

- Disegni figurativi. Fa riferimento ai disegni – come i tecnici – che hanno una relazione didascalica con l'oggetto di studio;
- Diagrammi figurativi. Sono rappresentati dalle immagini che rappresentano la realtà attraverso una elaborazione astratta della realtà e secondo delle forme di annotazione convenzionale quali piane, prospettiva o proiezioni.
- Sequenze. Sono tutte le forme lineari di trattazione grafica che evidenziano delle sequenze temporali, quali story board o flow chart;
- Simboli e grafici. Rientra tutto il sistema notazionale di icone e pittogrammi e di strutture grafiche statiche;
- Spaziali. Sono rappresentati dalle mappature e dalla cartografia spaziale;
- CAD. Genericamente tutti gli elaborati frutto di un processo digitale.

Approfondimento 4

Il disegno come attività cognitiva

Le fasi di sviluppo

Il disegno è stato innegabilmente riconosciuto come uno dei modi più importanti con cui i bambini si esprimono ed è stato più volte collegato all'espressione della personalità e delle emozioni (Malchiodi, 1998). Kramer (1971) fornisce una descrizione di come i bambini utilizzino gli strumenti nell'attività del disegnare suddivisi in:

- *Azioni propedeutiche*: quali scarabocchiare e comprendere le proprietà dei materiali. Una fase di ricerca.
- *Azioni di sfogo*: le informazioni acquisite portano ad un rovesciamento impulsivo, incontrollato ed illogico attraverso segni sul supporto;
- *Azioni di replica*: vengono ripetute forme già viste o stereotipate, o si usano forme convenzionali;
- *Azioni pittogrammatiche*: prime forme di comunicazione nelle quali gli elementi disegnati, seppur a carattere figurativo, inizia-

to ad acquisire valori semantici;

- *Azioni 'artistiche'*: sviluppo di segni e simboli dal forte significato e dal carattere ben specifico, con anche un aspetto di novità o innovazione.

A partire dal 1800, il disegno ha iniziato ad essere oggetto di studio come elemento frutto dell'intelletto ed espressione dell'umanità e dei suoi bisogni latenti o nascosti soprattutto in soggetti affetti da malattie mentali; si vedano i lavori di Simon e Lombroso (Anastasi & Foley, 1941) che denotano l'interesse della disciplina psicologica nell'indagare gli artefatti visivi. Successivamente studi specifici sull'evoluzione del disegno in età infantile saranno compiuti da Cooke, Ricci, Harris e Koppitz (Cox, 2013). All'interno delle teorie di sviluppo inerenti le capacità cognitive dei bambini, è possibile evidenziare tre possibili correnti di pensiero (Kelly, 2004):

- *Il paradigma dell'infanzia*.
- *Il paradigma della finestra*.
- *Il paradigma dello specchio*.

Il primo teorema fa riferimento alla concezione di Jean-Jacques Rousseau dell'educazione e dell'infanzia. In particolare, si fa riferimento al concetto che il bambino sia guidato da impulsi consumistici, e che al tempo stesso la sua mente sia incredibilmente adattabile e malleabile (Kessen, 1978). In particolare modo, per Rousseau è centrale la necessità di una educazione che si sposti dalle istanze dell'insegnante a quelle dello studente in quanto «La natura vuole che i bambini siano bambini prima di essere uomini. Se vogliamo invertire quest'ordine, produrremo frutti precoci che non saranno maturi, non avranno sapore e non tarderanno a guastarsi. [...] L'infanzia ha i suoi modi di vedere, pensare e sentire che le sono propri. Niente è meno sensato che cercare di sostituire i nostri modi.» (Rousseau, 2013, cap. 1, par. 150).

Il secondo teorema fa, invece, riferimento al pensiero espresso da Viola (Wilson & Wilson, 1977), la quale, riprendendo la filosofia Rousseauiana, rivede nel disegno dei bambini l'espressione limpida

della loro anima, non influenzata dalle sovrastrutture imposte dalla società, offrendo così una finestra verso il mondo fatta di pensieri, speranze, desideri e paure inconscie. Secondo tale approccio, sarebbero i bambini – attraverso il loro operato – a portare con sé la verità oggettiva della realtà; capacità che l'adulto ha perso e che spesso con la sua stessa educazione riflessa verso i più piccoli, tende a minare.

Il terzo teorema si lega alla teoria psicologica nella quale l'attenzione viene focalizzata sull'artefatto prodotto dal bambino – il disegno – quale prodotto di intelletto capace di poter evidenziare elementi chiave nelle sue capacità di sviluppo cognitivo (Sully, 2021). Il bambino viene così considerato come un individuo il cui sviluppo è periodo di plasticità e costruzione di sapere in un'ottica in cui l'intelligenza può essere modellata e coltivata oltre che ereditata, attraverso l'uso del gioco (Sully, 2021).

A Frank Cizek, si deve il passaggio dal termine 'disegno' infantile ad arte 'infantile' (Viola in Kelly, 2004). che determina un cambiamento di posizione sostanziale rispetto all'artefatto sviluppato dai bambini, portando a compimento il lavoro dei precursori Rousseau, Pestalozzi, Ruskin, e Spencer. Difatti,

porre l'accento sul concetto di arte, e non di mero disegno, eleva la produzione 'infantile' a processo creativo a sé stante, che si distacca – necessariamente – dalla produzione 'adulta' ma non per questo di minore importanza. Cizek (Malvern, 1997) riferendosi al processo di sviluppo cognitivo, rileva quattro fasi fondamentali: (a) stadio dello scarabocchio; (b) stadio ritmico; (c) stadio astratto-simbolico; (d) stadio gestaltico.

Durante la prima fase, il bambino esplora il potenziale tecnico degli strumenti a sua disposizione. Successivamente i segni, che precedentemente risultavano casuali ed illogici, iniziano ad acquisire delle prime forme di senso, date dalla ripetizione costante degli stessi. Ad essa, seguirà una forma di figurazione iconica per poi terminare con uno stadio di controllo progettuale della forma disegnata.

Helga Eng (2013), influenzata dal lavoro di Ricci e della Montessori, amplia le fasi di Cizek, evidenziando: (a) lo stadio dello scarabocchio; (b) lo stadio della figura umana; (c) lo stadio dell'automatismo; (d) lo stadio dell'orientamento; (e) lo stadio della prospettiva; (f) lo stadio delle proporzioni; (g) lo stadio dei colori; (h) lo stadio decorativo. Rispetto al lavoro di Cizek, vengo-

no introdotti degli stadi di passaggi nelle fasi fra l'astratto e il figurativo, nonché viene posta una maggiore attenzione ai domini di gestione del campo grafico quali prospettiva e proporzioni.

Lowenfield (1957) all'interno del suo lavoro 'Creative and mental Growth', suddivide il progresso di sviluppo del disegno in:

- *Stadio dello Scarabocchio*. Suddivisa in quattro sottofasi. (a) Disordinato: segni incontrollati frutto della personalità del bambino. (b) Longitudinale: ripetizioni controllate di movimenti. (c) Circolare: esplorazione di ulteriori movimenti controllati. (d) Narrazione: il bambino costruisce una storia e del senso a partire da ciò che ha prodotto. In questa fase si producono scarabocchi casuali, intenzionali e nominativi.
- *Stadio preschematico*. Tale fase ha inizio nel momento in cui il bambino inizia ad associare forme primarie quali cerchio e quadrato nella costruzione di sagome antropomorfe o animali. È lo stadio nel quale si inizia a sviluppare la gestione schematica delle immagini ma non è ancora presente la consapevolezza della gestione del cam-

po grafico e del colore. Durante questo stadio vi è un tentativo di rappresentazione di forme riconoscibili, sebbene i colori non siano realistici ma dotati di narrazione;

- *Stadio schematico*. Il bambino inizia a relazionare gli oggetti fra di loro e rispetto al campo grafico dato, quale il foglio. L'associazione cromatica è tendenzialmente fedele alla realtà e le forme sono distinguibili. L'utilizzo delle proporzioni e dei dimensionamenti è usato come attributo per sottolineare le emozioni. In questo stadio si iniziano ad utilizzare simboli per persone e oggetti – anche in prospettiva – e disegni a raggi X.
- *Stadio del realismo*. È la fase nella quale inizia ad esserci una maggiore consapevolezza delle proprie capacità e di senso critico verso il proprio operato. Il bambino si rende conto che ciò che rappresenta non è la realtà ma una sua trasposizione e che pertanto non potrà esserne fedele in senso stretto. Aumenta la capacità di gestione dello spazio grafico – come si può evidenziare dall'uso della prospettiva. Il bambino compie tentativi di profondità sebbene non riesca a cogliere l'ombreggiatura; al

tempo stesso inizia preoccuparsi di ciò che pensano i coetanei.

- *Stadio dello pseudo-realismo*. In questa ultima fase assistiamo alla distinzione di approccio 'visuale-realistico' e 'non visuale-emotivo' all'artefatto grafico. Nel primo caso il bambino rappresenterà forme e colori attingendo alla memoria del proprio vissuto e delle proprie esperienze. Nel secondo caso, l'uso degli attributi visuali ha lo scopo di manifestare emozioni e stati d'animo, utilizzando pertanto gli elementi grafici come un vero e proprio sistema di traduzione metalinguistico.
- *Stadio della decisione*. In questa ultima fase assistiamo alla distinzione di approccio 'visuale-realistico' e 'non visuale-emotivo' all'artefatto grafico. Nel primo caso il bambino rappresenterà forme e colori attingendo alla memoria del proprio vissuto e delle proprie esperienze. Nel secondo caso, l'uso degli attributi visuali ha lo scopo di manifestare emozioni e stati d'animo, uti-

lizzando pertanto gli elementi grafici come un vero e proprio sistema di traduzione metalinguistico.

Piaget e Inhelder (Dodwell, 1963) definisce quattro fasi organizzate per età cronologica, che tuttavia secondo Hardiman e Zernich (1980), non sono da intendersi come condizioni da soddisfare per il passaggio allo stadio successivo. Piaget li suddivide in periodo: *Sensomotorio, Preoperatorio, Operazioni Concrete e Operazioni Formali*.

La prima fase, che si sviluppa fino ai due anni di età, vede il passaggio dai primi movimenti neonatali a prime forme di scarabocchio tendente alla creazione di forme. Il secondo stadio, approssimativamente fra i due e i sette anni, prevede l'utilizzo di forme primarie per la definizione di elementi più complessi – ma sempre astratti – come le persone, gli edifici o altri oggetti simili che fanno parte dell'esperienza tangibile e quotidiana. Nella terza fase, dai sette agli undici anni, si assiste all'approdo al realismo sia in termini di forme sia di associazioni cromatiche. Nell'ultimo stadio, dopo gli undici anni, ha inizio lo sviluppo del pensiero astratto.

A Lev Vygotsky si deve invece l'at-

tenzione alla dimensione sociale, interpersonale e culturale nel processo di sviluppo dell'apprendimento (Matthews, 2004), evidenziando l'importanza dello studio degli ambiti artistici e del disegno in quanto accrescono le capacità di cognizione e percezione (Liu & Matthews, 2005).

Kellogg (1969) sviluppa un sistema di sviluppo delle capacità in scrittura dei bambini analizzando l'evoluzione dell'espressione grafica dell'elemento primario, vale a dire la linea. A partire da segni di base – o scarabocchi – fino a raggiungere rappresentazioni pittoriche, i bambini seguono un prevedibile continuum di sviluppo:

- *Stadio 1 - Pattern*. Caratterizzato da: semplici scarabocchi e pattern.
- *Stadio 2 - Forme*. Caratterizzato da: diagrammi
- *Stadio 3 - Disegno*. Caratterizzato da: combinazione di diagrammi, mandala, forme radiali
- *Stadio 4 - Pittorico*. Caratterizzato da: forme umane, animali, edifici, vegetazioni, trasporti.

A partire dalla teoria semiotica di Peirce (1977), Darras e Kindler

propongono uno schema di sviluppo delle capacità di disegno nei bambini basato sull'analisi pittorica delle immagini prodotte.

Darras e Kindler (1997) suggeriscono che lo sviluppo dell'immaginario visivo non può essere spiegato da un modello di progressione lineare come quello di Lowenfeld, sostituendolo invece con una mappa che illustra un ambiente sociale interattivo unitamente agli aspetti culturali.

In particolare, gli autori introducono il concetto di iconicità intensa come istanza nella quale avviene il passaggio di attività semitica da qualitativo a quantitativo (Darras, Kindler, 1997), in quanto come spiegato da Botta (2006, p.31) «figuratività e astrazione riflettono [...] due modi di concepire e di presentare l'informazione che riguardano l'intero panorama della produzione grafica e [...] non sono una scelta stilistica, ma una scelta di modalità comunicativa, che in termini progettuali determina le proprietà espressive e funzionali dell'informazione».

Pertanto, ritroviamo:

- *Iconicità 1*. Si riferisce agli scarabocchi incontrollati frutto delle prime elaborazioni dei bambini;

- *Iconicità 2*. Avviene nel momento in cui i bambini iniziano a ragionare sulle cause delle proprie azioni e sviluppano segni in maniera intenzionale;

- *Iconicità 3*. Segna il passaggio all'uso di forme disegnate a supporto di una narrazione;

- *Iconicità 4*. Si presenta nel momento in cui il bambino comprende il potenziale del linguaggio grafico piuttosto che delle azioni fisiche collegate ad esse per la rappresentazione degli oggetti;

- *Iconicità 5*. Segna un uso semanticamente consapevole delle forme grafiche, attraverso il corretto uso di proporzioni, colori e sagome.

Kerlavage (1998), infine, costruisce una teoria olistica dell'apprendimento basata sugli studi di diversi ricercatori (Lowenfeld 1947; Kellogg, 1969, Arnheim, 1979). Gli stadi, in questo caso divengono sei e riguardano: (1) creazione di segni (2) creazione di simboli precoci (3) creazione di simboli (4) competenza emergente (5) sfide artistiche (6) pensiero artistico.

Reference Capitolo 4

- Abilock, D., & Williams, C. (2014). Recipe for an Infographic. *Knowledge Quest*, 43(2), 46-55.
- Afrizal, D. (2021). Statistical Infographic Publication: Embracing the General Public.
- Ala-Mutka, K. (2011). Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding. *Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies*, 7-60.
- Aldrich, F., & Sheppard, L. (2000). Graphicacy; The fourth 'R'?. *Primary Science Review*, 64, 8-11.
- American Library Association. (1989). American library association presidential committee on information literacy. URL: <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/whitepapers/presidential.htm>.
- Anastasi, A., & Foley, J. P. (1941). A survey of the literature on artistic behavior in the abnormal: I. Historical and theoretical background. *The Journal Of General Psychology*, 25(1), 111-142.
- Archer, B. (1979). Design as a discipline. *Design studies*, 1(1), 17-20.
- Arizpe, E. and Styles, M. (2003) *Children Reading Pictures Interpreting Visual Texts*. Londra: Routledge Falmer.
- Arnheim, R. (1969). *Visual thinking*. University of California Press.
- Arum, N. S. (2017). Infographic: Not Just a Beautiful Visualisation. *Obtenido de* https://www.academia.edu/31903865/Infographic_Not_Just_a_Beautiful_Visualisation.
- Association of College & Research Libraries (2018, giugno 21). *Information Literacy Standards for Science and Engineering/Technology*. Association of College & Research Libraries (ACRL). Ultimo accesso 21 Aprile 2022, URL: <https://www.ala.org/acrl/standards/infolitscitech>
- Association of College & Research Libraries (2022, aprile 14). *ACRL Visual Literacy Competency Standards for Higher Education*. Association of College & Research Libraries (ACRL). Ultimo accesso 21 Aprile 2022, URL: <https://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>
- Ausburn, L., & Ausburn, F. (1978). Visual literacy: Background, theory and practice. *PLET*, 15(4), 291-297.
- Avgerinou, M. D. (2003). A mad-tea party no-more: Revisiting the visual literacy definition problem. In R.E. Griffin, V.S. Williams, & L. Jung (Eds.) *Turning trees* (pp. 29-41). Loretto: IVLA.
- Avgerinou, M. D., & Pettersson, R. (2011). Toward a cohesive theory of visual literacy. *Journal of visual literacy*, 30(2), 1-19.
- Azzam, A. M. (2009). Why creativity now? A conversation with Sir Ken Robinson. *Educational Leadership*, 67(1), 22-26.
- Balchin, W. (1996). Graphicacy and the primary geographer. *Primary Geographer*, 24, 4-6.
- Balchin, W. (1996). Graphicacy and the primary geographer. *Primary Geographer*, 24, 4-6.
- Baynes, K., Langdon, R., & Myers, B. (1977). Design in general education: A review of developments in Britain. *Art education*, 30(8), 17-23.
- Berger M.C. (1984) Critical thinking ability and nursing students. *Journal of Nursing Education* 23, 306-308.
- Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).
- Bicen, H., & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(4), 99-108.
- Biggeri, L. & Zuliani, A. (1999). The Dissemination of statistical literacy among citizens and public administration director. Paper presentato alla ISI 52nd Session, Helsinki, Finlandia. URL: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=5>
- Bimantara, K. L., Myartawan, I. P. N. W., & Dewi, K. S. (2020). The implementation of infographics in speaking for social interaction course. *International Journal of Language and Literature*, 4(3), 106-110.
- Bolton, P. (2009). Statistical literacy guide. *House of Commons Library*. Londra.
- Bonsiepe, G. (1994). A Step Towards the Reinvention of Graphic Design. *Design Issues*, 10(1), 47-52.
- Bonsiepe, G. (1995). *Dall'oggetto all'interfaccia*. Milano: Feltrinelli.
- Börner, K., Maltese, A., Balliet, R. N., & Heimlich, J. (2016). Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors. *Information Visualization*, 15(3), 198-213.
- Bowman, W. J. (1967). *Graphic Communication*. Londra: Wiley.

- Boy, J., Rensink, R. A., Bertini, E., & Fekete, J. D. (2014). A principled way of assessing visualization literacy. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 20(12), 1963-1972.
- Brookfield S.D. (1987) *Developing Critical Thinkers: Challenging Adults to Explore Alternative Ways of Thinking and Acting*. San Francisco: Jossey Bass.
- Burdick, A., & Willis, H. (2011). Digital learning, digital scholarship and design thinking. *Design Studies*, 32(6), 546-556.
- Caccamo, A., Cortoni, I. (2022 – in pubblicazione). Infodemic, Visual Disinformation and Data Literacy. How to Foster Critical Thinking Through the Emerging Dataficiency Competence. Proceedings of the IIIrd International Conference of Image Learning 2021. Berlino: Springer.
- Caccamo, A., Mariani, M. (2020) Data Design: la Comunicazione progettata attraverso i dati. *Comunicazione puntodoc*.
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. EUR 28558 EN. Londra: Publications Office of the European Union.
- Cavalcante, N., & Monteiro, C. Statistical literacy to empower coexistence within Brazilian semiarid region. *Exploring new ways to connect*, 149.
- Cleveland, W. S. (1985). *The elements of graphing data*. Monterey: Wadsworth.
- Corselli-Nordblad, L., & Gauckler, B. (2018). New tools to improve statistical literacy—developments and projects—an ESS priority and reality. In *16th Conference of IAOS* (Vol. 8).
- Cox, M. V. (2013). *Children's drawings of the human figure*. Psychology Press.
- Cross A. (1980). Design and general education. *Design Studies*, 1(4).
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design studies*, 3(4), 221-227.
- Cross, N. (1990). The nature and nurture of design ability. *Design Studies*, 11(3).
- Cross, N., & Cross, A. C. (1995). Observations of teamwork and social processes in design. *Design studies*, 16(2), 143-170.
- Damyanov, I., & Tsankov, N. (2018). The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 13(1), 82-92.
- Danos, X. (2018). *Graphicacy and Culture: Refocusing on Visual Learning*. Loughborough: Design Press Ltd.
- Danos, X., & Norman, E. (2009). The development of a new taxonomy for graphicacy. In Norman, E. and Spendlove, D. (eds). *The Design and Technology Association International Research Conference 2009*. Wellesbourne: The Design and Technology Association.
- Davidson, R. (2014). Using infographics in the science classroom. *The Science Teacher*, 81(3), 34.
- Debes, J. (1968). Some foundations of visual literacy. *Audio Visual Instruction*, 13, 961-964.
- Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston: D.C. Heath & Co Publishers.
- Dick, M. (2016). Developments in infographics. In Franklin, B., & Eldridge II, S. (Eds.). (2016) *The Routledge companion to digital journalism studies*. Londra: Taylor & Francis.
- Dodwell, P. C. (1963). Children's understanding of spatial concepts. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 17(1), 141.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Donkova, R., & Croiser, D. (2019, maggio 6). *Focus on: Spotting fake news: New skills or old competences?* Eurydice - European Commission. Retrieved April 22, 2022, from https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/focus-spotting-fake-news-new-skills-or-old-competences_en
- Doyle, B. (2021). Student Group Podcast and Infographic Presentations.
- DQ Institute. (2021, Dicembre 10). *World's first global standard for digital literacy, skills and readiness launched by the Coalition for Digital Intelligence – DQ institute*. Ultimo accesso: 22 Aprile, URL: <https://www.dqinstitute.org/2021/12/10/worlds-first-global-standard-for-digital-literacy-skills-and-readiness-launched-by-the-coalition-for-digital-intelligence/>

- Drucker, J. (2020). *Visualization and Interpretation: Humanistic Approaches to Display*. Boston: The MIT Press.
- Dunleavy, D. (2015). Data visualization and infographics. *Visual Communication Quarterly*, 22(1), 68-68.
- Dur, B. I. U. (2014). Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. *Journal of arts and humanities*, 3(5), 39-50.
- Dur, B. I. U. (2018). The relation between infographic and visual literacy. *The Online Journal of Communication and Media-October*, 4(4).
- Eng, H. (2013). *The psychology of children's drawings: From the first stroke to the coloured drawing*. Routledge.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Faris, M. (2021). Statistic in Illustration Art: Statistics Dissemination for Young People.
- Feerrar, J. (2019). Development of a framework for digital literacy. *Reference Services Review*, 47(2), 91-105.
- Ferrari, A., & Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Londra: Publications Office of the European Union.
- Ferreira Monteiro, C. E., & Teixeira Lima de Carvalho, L. M. (2021). Statistics education from the perspective of statistical literacy: Reflections taken from studies with teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 18(3), 612-640.
- Findeli, A. (2001). Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. *Design issues*, 17(1), 5-17.
- Friendly, M., & Wainer, H. (2021). *A History of Data Visualization and Graphic Communication*. Cambridge: Harvard University Press.
- Fry, E. (1981). Graphical Literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383-389.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (2004). Statistical Literacy - Meanings, Components, Responsibilities. In *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, edited by Ben-Zvi, D. and Garfield, J., Kluwer Academic Publishers.
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models.
- Garfield, J. (1999). Thinking about Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy. Paper presentato alla *First Annual Roundtable on Statistical Thinking, Reasoning, and Literacy*
- Gebre, E. (2018). Learning with multiple representations: Infographics as cognitive tools for authentic learning in science literacy. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 44(1).
- Gibson, J. J., & Gibson, E. J. (1955). Perceptual learning: Differentiation or enrichment?. *Psychological review*, 62(1), 32.
- Hall, A. (2011). Experimental design: design experimentation. *Design issues*, 27(2), 17-26.
- Hattwig, D., Burgess, J., Bussert, K., & Medaille, A. (2011). ACRL visual literacy competency standards for higher education.
- Horn, R. E. (1998). *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island: MacroVU.
- Huff, D. (2007). *Mentire con le statistiche*. Monti & Ambrosini. (1° ed. 1954).
- İslamoğlu, H., Ay, O., İlic, U., Mercimek, B., Dönmez, P., Kuzu, A., & Odabaşı, F. (2015). Infographics a new competency area for teacher candidates.
- Jaleniauskiene, E., & Kasperiunienė, J. (2021). Visual literacy development through infographics. In *ECIL: 7th European conference on information literacy, September 20-23, 2021, online: abstracts/editors S. Špiranec, S. Kurbanoğlu, D. Kos, J. Boustany. Paris: InLitAs-Information Literacy Association, 2021*.
- Jones, B., & O'Donnell, K. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Data Literacy Press.
- Kazmierczak, E. T. (2001). A semiotic perspective on aesthetic preferences, visual literacy, and information design. *Information Design Journal*, 10(2), 176-187.
- Kellogg, R. (1969). *Analyzing Childrens's Art*. Palo Alto, California: National Press Book.

- Kelly, D. D. (2004). *Uncovering the history of children's drawing and art*. Greenwood Publishing Group.
- Kepes, G. (1990). *Il linguaggio della visione* (Vol. 2). Bari: Edizioni Dedalo (1a ed. 1944).
- Kerlavage, M. S. (1998). Understanding the learner. In B.J. Potthoff (Ed.), *Creating meaning through art: Teacher as choice maker* (pp. 23-66). Upper Saddle River: Prentice- Hall, Inc.
- Kessen, W. (1978). *Rousseau's children*. Daedalus, 155-166.
- Khanbalaeva, S. N., & Antonova, E. N. (2021). Teaching Visual Literacy: Multi-Modal Text. In *INTED 2021 Proceedings*, 9041-9044.
- Kibar, P. N., & Akkoyunlu, B. (2015). Searching for visual literacy: Secondary school students are creating infographics. In *European Conference on Information Literacy*. Cham: Springer.
- Kindler, A. M., & Darras, B. (1997). Map of artistic development. *Child development in art*, 17-44.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Knaflig, C. N. (2019). *Storytelling with Data: Let's Practice!*. New York: John Wiley & Sons.
- Kolodner, J. L. (2002). Learning by design™: Iterations of design challenges for better learning of science skills. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 9(3), 338-350.
- Kongwat, A., & Sukavatee, P. (2019). The Effects of Collaborative Reading Instruction Using Infographics on Student's Reading Comprehension. *An Online Journal of Education*, 14(2), OJED1402010-12.
- Kramer, E. (1971). *Art as therapy with children*. New York: Schocken Books
- Lafren, A. (2021). 7 Learning to "Speak Data" Data Literacy and Multimodal Composition Pedagogy. *Multimodal Composition: Faculty Development Programs and Institutional Change*, 9.
- Lai, K., Cabrera, J., Vitale, J. M., Madhok, J., Tinker, R., & Linn, M. C. (2016). Measuring graph comprehension, critique, and construction in science. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 665-681.
- Law, N., Woo, D., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4*.
- Lee, S., Kim, S. H., & Kwon, B. C. (2016). Vlat: Development of a visualization literacy assessment test. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(1), 551-560.
- Liedtka, J. (2015). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925-938.
- Liu, C. H., & Matthews, R. (2005). Vygotsky's Philosophy: Constructivism and Its Criticisms Examined. *International education journal*, 6(3), 386-399.
- Lowenfeld, V. (1957). *Creative and mental growth*. New York: Macmillan (1a ed. 1947).
- Lupi, G. (2014). Più di tutto io disegno. L'infografica non è soltanto computer. In Colin, G. & Troiano, A. (a cura di) *Le mappe del sapere*. Milano: Rizzoli.
- Lupton, E., & Bost, K. (2006). *DIY: design it yourself: a design handbook*. Princerton: Princeton Architectural Press.
- Malchiodi, C. A. (1998). *Understanding children's drawings*. Guilford Press.
- Maldonado, T. (1978). Arte, educazione, scienza – verso una creatività progettuale. *Casabella*, 435.
- Maldonado, T. (2005). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado, T. (2006). *Critica della ragione informatica*. Milano: Feltrinelli (1° ed. 1997).
- Malvern, S. B. (1995). Inventing'child art': Franz Cizek and modernism. *The British Journal of Aesthetics*, 35(3), 262-273.
- Manovich L. (2005). *Remixability and Modularity*. URL: http://manovich.net/content/04-projects/046-remixability-and-modularity/43_article_2005.pdf.
- Manzini, E., & Coad, R. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation (Design Thinking, Design Theory)*. Boston: The MIT Press.
- Margolin, V. (2015). *World History of Design*. Bloomsbury Academic.
- Matthews, J. (2004). The art of infancy. *Handbook of research and policy in art education*, 253-298.

- Mauri, M., Colombo, G., Briones, M. D. L. Á., & Ciuccarelli, P. (2019). Teaching the critical role of designers in the data society: the DensityDesign approach. In Börekçi, N., Koçyıldırım, D., Korkut, F. and Jones, D. (eds.), *Insider Knowledge, DRS Learn X Design Conference 2019*, 9-12 luglio,
- Meeusah, N., & Tangkijwiwat, U. (2013). Effect of data set and hue on a content understanding of infographic.
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.
- Messariss, P. (1995, ottobre 12-16). Visual literacy and visual culture. *Image and visual literacy: Selected Readings from the annual conference of the international visual literacy association*, Tempe, Arizona.
- Milovanovic, D., & Ivanisevic, L. (2014). Infographics as a marketing communication tool. In *2014 New Business Models and Sustainable Competition Symposium Proceedings* (pp. 266-273).
- Mitchell, D. G., Morris, J. A., Meredith, J. M., & Bishop, N. (2017). Chemistry infographics: Experimenting with creativity and information literacy. In *Liberal arts strategies for the chemistry classroom* (pp. 113-131). American Chemical Society.
- Munari, B. (2017a). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).
- Munari, B. (2017b). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Milano: Laterza. (1° ed. 1968).
- Nafukho, F. M. (Ed.). (2015). *Handbook of research on innovative technology integration in higher education*. IGI Global.
- Nascimbeni, F., & Vosloo, S. (2019). Digital literacy for children: Exploring definitions and frameworks. *Scoping Paper, 1*.
- National Education Association. (2015). Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "Four Cs". URL: <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>
- Noh, M. A. M., Shamsudin, W. N. K., Nudin, A. L. A., Jing, H. F., Daud, S. M., Abdullah, N. N. N., & Harun, M. F. (2015). The use of infographics as a tool for facilitating learning. In *International colloquium of art and design education research (i-CADER 2014)*, pp.559-567.
- Nuhoğlu Kibar, P., & Akkoyunlu, B. (2018). Modeling of Infographic Generation Process as a Learning Strategy at the Secondary School Level Based on the Educational Design Research Method.
- O'Dell, B., & Gutierrez, A. (2018). "Blipping" through Information Literacy. *Augmented and Virtual Reality in Libraries, 15*, 113.
- Oliverio, S. (2006). *Pedagogia e visual education*. Milano: Unicopli.
- Oring, S. (2000). A call for visual literacy. *School Arts*, April, 58-59.
- Owusu-Ansah, E. K. (2003). Information literacy and the academic library: A critical look at a concept and the controversies surrounding it. *The Journal of Academic Librarianship, 29*(4), 219-230.
- Pacione, C. (2010). Evolution of the mind: A case for design literacy. *Interactions, 17*(2), 6-11.
- Parlette-Stewart, M., & Robinson, L. (2014). Infographics: E-volving Instruction for Visual Literacy.
- Parveen, A., & Husain, N. (2021). Infographics as a promising tool for teaching and learning. *JETIR* August 2021, Volume 8, Issue 8.
- Peirce, C. S. (1977). *Semiotic and Significs*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Perondi, L. (2012). *Sinsemie: Scritture nello spazio*. Viterbo: Stampa alternativa/Nuovi equilibri.
- Peter, K., & Kellam, L. (2013). Statistics & the Single Girl: Incorporating Statistical Literacy into Information Literacy Instruction. *Loex Quarterly, 40*(1), 2.
- Robison, A. (2009). New media literacies by design: The game school. In *Media Literacy*. Londra: Routledge.
- Rogers, S. (2013). *Facts are Sacred*. Londra: Faber & Faber.
- Rousseau, J. (2013). *Émilie o dell'educazione*. Milano: Rizzoli. (1° ed. 1762).
- Rowe, P. G. G. (1991). *Design Thinking*. Boston: The MIT Press. (1ª ed. 1984).
- Ruminar, H., & Gayatri, P. (2018, April). Incorporate 4c's skills in EFL teaching and learning to face education challenges in the 4IR. In *Proceedings of The First International Conference on Teacher Training and Education (ICOTTE)*, 170-177.

- Saroja, M. (2020). Infographics–visual graphic information knowledge. *Social Media in Teaching and Learning*, 89-98.
- Scott, H., Fawcner, S., Oliver, C. W., & Murray, A. (2017). How to make an engaging infographic?. *British journal of sports medicine*, 51(16), 1183-1184.
- Shanks, J. D., Izumi, B., Sun, C., Martin, A., & Byker Shanks, C. (2017). Teaching undergraduate students to visualize and communicate public health data with infographics. *Frontiers in public health*, 5, 315.
- Sharma, S. (2017). Definitions and models of statistical literacy: a literature review. *Open Review of Educational Research*, 4(1), 118-133.
- Sharma, S., Doyle, P., Shandil, V., & Talakia'atu, S. (2012). A four-stage framework for assessing statistical literacy. *Curriculum Matters*, 8, 148-170.
- Silverman, K. N., & Piedmont, J. (2016). Reading the Big Picture: A Visual Literacy Curriculum for Today. *Knowledge Quest*, 44(5), 32-37.
- Sonalkar, N. (2008). Interview with Nigel Cross. *Ambidextrous Magazine*, 9.
- Taylor, C. (2003). New kinds of literacy, and the world of visual information: explanatory and instructional graphics and visual information literacy. *Pridobljeno*, 13(11), 2015.
- Thompson, D. S. (2019). Teaching students to critically read digital images: a visual literacy approach using the DIG method. *Journal of Visual Literacy*, 38(1-2), 110–119.
- Toth, C. (2013). Revisiting a Genre: Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses. *Business Communication Quarterly*, 76(4), 446-457.
- Toth, C., & McClure, H. (2016). Ethics, Distribution, and Credibility: Using an Emerging Genre to Teach Information Literacy Concepts. *Information Literacy: Research and Collaboration across Disciplines. Perspectives on Writing. The WAC Clearinghouse and University Press of Colorado*, 257-270.
- Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press. (1a ed. 1982).
- Ubed, S. A., & Usman, S. I. 2021 Visual Literacy and Teang English Online.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in human behavior*, 72, 577-588.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299-321.
- Waddell, M., & Clariza, E. (2018). Critical digital pedagogy and cultural sensitivity in the library classroom: Infographics and digital storytelling. *College & Research Libraries News*, 79(5), 228.
- Wallman, K. (1993). Enhancing Statistical Literacy: Enring Our Society. *Journal of the American Statistical Association*, Vol88, No 421
- Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making. *Council of Europe*, 27.
- Watson, J.M., & Callingham, R.A. (2003). Statistical literacy: A complex hierarcal construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Wavering, M. J. (1989). Logical reasoning necessary to make line graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 373–379.
- Wijaya, T. A. N., & Karyawati, (2020). Arrange it, digitize it, and present it: using infographic as 21st century learning media for language classroom. In *Conference Proceedings 2nd IC-Ling: Current Issues on Linguistics, Literature, Translation, and Language Teaching*, 193-198.
- Wilmot, P. D. (1999). Graphicacy as a form of communication. In *South African Geographical Journal*, 81(2), 91–95.
- Wilson, B., & Wilson, M. (1977). An iconoclastic view of the imagery sources in the drawings of young people. *Art Education*, 30(1), 4-11.
- World Economic Forum. (2015). *New vision for education: Unlocking the potential of technology*. Vancouver: British Columbia Teachers' Federation.
- Young, J., & Ruediger, C. (2016). Incorporating visual literacy standards in an introductory statistics course. In *Proceedings of Joint Statistical Meetings* (pp. 578-586).

PARTE 3

Everybody

[data] Designs

Educare al consumo e alla produzione
degli artefatti comunicativi-infografici

CAPITOLO 5 Educare criticamente all'artefatto comunicativo-infografico

ABSTRACT

The Everybody [data] Designs project stems from the need to offer a first holistic level of training in the field of Information Design, through an integrated system of educational methodologies coming from the Design discipline. The aim is to raise awareness of the correct use of communicative-infographic artefacts, analysing them from three different perspectives: i) the technical nature, linked to the use of digital software; ii) the linguistic nature, linked to the grammatical knowledge of the infographic language; and iii) the thinking nature, linked to the critical-visual stimulation capacity of the artefacts. The first phase of the research focused on the definition of methodologies and evaluation tools, starting from the concept of infographics as a cognitive artefact.

In order to stimulate Data-Graphicacy, it is important to work on cognitive stimulation, through reasoned exposure of the recipient to the communicative-infographic artefact by turning a critical eye towards these types of communicative artefacts and learning to critically read the data. An interesting meta-model from which one can draw inspiration to build a metacognitive stimulation experience based on infographics is the Artful Thinking developed by Harvard (Tishman, Palmer, 2006). The process related to Information Design - and in particular the Data Design Process - has been described in the previous chapters (cf. para. 1.3) as a seven-stage Design system. To each of these activities, it is possible to place side by side one or more thought dispositions theorised in the Artful Thinking, since Design is a mental process resulting from thought reflections, with a clear vocation to problem solving (Munari, 1992/2017). Considering Artful Thinking as a flexible metamodel that does not limit the object of reflection to art, we can hypothesise a model centred on the analysis of infographics to stimulate the critical capacities of data processing. From Artful to Dataful Thinking (Caccamo & Cortoni, 2022).

The role of competence assessment is constantly at the centre of the educational debate. It does not represent the end point of the educational process, but is an integral part of it and represents a crucial pedagogical moment in which educators, learners, educational programmes and educational products converge. Within the pedagogical field, this role is entrusted to evaluation rubrics. In developing the dimensions of the proposed rubrics, the principles of Friendly and Wainer (2021), Cairo (2016), Kirk (2019), Avgerinour and Patterson (2016), Pettersson (2012) and Tufte (2006) have been taken into account, all of which converge in the assertion that "the theme of graphical representation of information [...] consists in the use of visual representations [...] aimed at amplifying the cognition of abstract data" (Botta, 2006, p.61). On this basis, twelve specific activities for the stimulation of critical thinking and two evaluation rubrics were Designed, using the Nominal Group Technique in order to verify and validate the proposed solutions from a methodological point of view.

ABSTRACT

Il progetto Everybody [data] Designs, nasce dalla necessità di offrire un primo livello olistico di formazione nel campo dell'Information Design, attraverso un sistema integrato di metodologie educative provenienti dalla disciplina del Design. Lo scopo è infatti di sensibilizzare all'uso corretto degli artefatti comunicativi-infografici, analizzandoli sotto la tre diverse prospettive: (i) la natura tecnica, legata all'uso del software digitale; (ii) la natura linguistica, legata alle conoscenze grammaticali del linguaggio infografico; e (iii) la natura di pensiero, legata alla capacità di stimolazione critico-visuale degli artefatti. La prima fase della ricerca si è concentrata sulla definizione delle metodologie e sugli strumenti di valutazione, partendo dal concetto di infografica come artefatto cognitivo.

Al fine di stimolare la Data-Graphicacy, è importante lavorare sulla stimolazione cognitiva, attraverso l'esposizione ragionata del destinatario all'artefatto comunicativo-infografico rivolgendo uno sguardo critico verso questi tipi artefatti comunicativi e imparando a leggere criticamente i dati. Un interessante meta-modello da cui è possibile trarre ispirazione per costruire un'esperienza di stimolazione metacognitiva basata sull'infografica è l'Artful Thinking sviluppato da Harvard (Tishman, Palmer, 2006). Il processo legato al Design dell'Informazione – ed in particolare al Data Design Process – è stato descritto nei capitoli precedenti (cfr. paragrafo 1.3) come un sistema progettuale a sette stadi. Ad ognuna di queste attività, è possibile affiancare una o più disposizioni di pensiero teorizzate nell'Artful Thinking, in quanto il Design è un processo mentale frutto di riflessioni di pensiero, con una vocazione chiara al problem solving (Munari, 1992/2017). Potendo considerare l'Artful Thinking un metamodello flessibile che non limita all'arte l'oggetto di riflessione, possiamo ipotizzare un modello centrato sull'analisi delle infografiche per stimolare le capacità critiche di processo dei dati. Dall'Artful al Dataful Thinking (Caccamo & Cortoni, 2022).

Il ruolo della valutazione delle competenze è costantemente al centro del dibattito educativo. Essa non rappresenta il punto di arrivo del processo educativo, ma ne è parte integrante dello stesso e rappresenta un momento pedagogico cruciale nel quale convergono educatori, discenti, programmi educativi e prodotti dell'educazione. All'interno del campo pedagogico, questo ruolo è affidato alle rubriche valutative. Nello sviluppo delle dimensioni delle rubriche proposte si sono tenuti in considerazione i principi di Friendly e Wainer (2021), Cairo (2016), Kirk (2019), Avgerinour e Patterson (2016), Pettersson (2012) e Tufte (2006), i quali convergono tutti nell'affermazione che «il tema della rappresentazione grafica dell'informazione [...] consista nell'uso di rappresentazioni visive [...] finalizzate ad amplificare la cognizione di dati astratti» (Botta, 2006, p.61). A partire da ciò, dodici attività specifiche per la stimolazione del pensiero critico e due rubriche valutative, sono state progettate, avvalendosi del Nominal Group Technique al fine di verificare e validare le soluzioni proposte dal punto di vista metodologico.

5.1 Il Progetto Everybody [data] Designs

A partire dalle considerazioni espresse dei capitoli precedenti, ha preso avvio il progetto Everybody [data] Designs, un progetto di ricerca, sviluppato attraverso una collaborazione fra Sapienza – Università di Roma - Dip. di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, l'Università degli Studi "Roma Tre" – Dip. di Scienze della Formazione e l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – Dip. di Educazione e Scienze Umane con l'obiettivo di ideare, sviluppare e validare un percorso educativo specifico per l'apprendimento della Data-Graphicacy applicata al mondo dell'artefatto comunicativo-infografico in soggetti non alfabetizzati alla cultura del Design e del visuale.

Il progetto Everybody [data] Designs, nasce dalla necessità di offrire un primo livello olistico di formazione nel campo dell'Information Design, attraverso un sistema integrato di metodologie educative provenienti dalla disciplina del Design. Lo scopo è infatti di sensibilizzare all'uso corretto degli artefatti comunicativi-infografici, analizzandoli sotto la tre diverse prospettive: (i) la natura tecnica, legata all'uso del software digitale; (ii) la natura linguistica, legata alle conoscenze grammaticali del linguaggio infografico; e (iii) la natura di pensiero, legata alla capacità di stimolazione critico-visuale degli artefatti. In termini metodologici si è attinto al processo progettuale del Design Thinking, applicato al contesto educativo: il modello ADDIE, acronimo di Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation (Morrison, 2010). Il progetto, sin dall'inizio, si è approcciato in un'ottica *Design-Driven pedagogy*, nel quale il ruolo del Design viene declinato dalle metodologie, agli strumenti, ai linguaggi al fine di migliorare l'esperienza educativa e l'efficacia della somministrazione.

Un ruolo fondamentale è stato rivestito dalla collaborazione interdisciplinare. Il progetto ha infatti coinvolto una serie di esperti afferenti a diverse discipline quali il Design, la Sociologia dei Processi Culturali, la Pedagogia Sperimentale, la Psicologia dell'Educazione, la Linguistica, la Storia dell'Arte e l'Ingegneria Informatica. A diverso titolo, sono stati infatti coinvolti nelle diverse fasi di progettazioni, dall'analisi preliminare, sino alla validazione degli strumenti, utilizzando diverse metodologie di ricerca quali il Brainstorming e il Nominal Group Technique.

Al fine di progettare un percorso educativo che rispondesse alla necessità di offrire un'alfabetizzazione preliminare alla cultura dell'Information Design – in un'ottica di rafforzamento verso il fenomeno del disordine informativo – è stato necessario rivolgersi all'artefatto comunicativo-infografico in una doppia prospettiva pedagogica: l'analisi dell'artefatto comunicativo-infografico quale strumento cognitivo in grado sia di essere stimolatore di pensiero, sia oggetto della valutazione della competenza. Pertanto, si è indagato:

- Il *linguaggio infografico*, ovvero la dimensione linguistica e pragmatica dell'Information Design
- *Metodologia educativa*, ovvero il trasferimento metodologico per una stimolazione critica del pensiero infografico;
- *Rubriche valutative analitiche*, ovvero la costruzione di un sistema di valutazione della competenza a partire dall'artefatto;
- *Rubriche valutative olistiche*, ovvero il sistema di valutazione dei livelli di apprendimento.

In termini di Intellectual Output, il progetto si è posto l'obiettivo di strutturare la competenza volendo fornire alla comunità scientifica:

- Un *modello educativo* pilota che stimoli la competenza critica;
- Un *framework* dei livelli di apprendimento della competenza;
- Gli *strumenti di valutazione* della competenza;
- Un *syllabus*.

5.2 L'artefatto comunicativo-infografico quale protesi intellettuale per il pensiero critico

Nello scenario infodemico – a causa del dilagare dei supporti digitali e del loro consumo – il ricevente deve processare una grande quantità di informazioni, in un tempo – definito percettivo – considerevolmente minore che in passato (Riva, 2018). In termini biologici, gli intervalli tra l'input di informazioni e la sua percezione sono nell'ordine dei millisecondi. Questi ritardi – seppur infinitesimali possono causare una distorsione della loro interpretazione, in quanto il cervello – non potendo elaborare nuove informazioni – tradurrà l'input in forme non accurate o approssimate (Thwaites, 2000). La comprensione corretta di tali artefatti presuppone competenze che vadano oltre il mero dominio fattuale e concettuale ma che si spostino verso i più alti gradi dell'apprendimento – dominio processuale e metacognitivo, al fine di stimolare il pensiero critico quale condizione primaria dello sviluppo umano e unica tutela contro l'illusione, l'inganno, la superstizione e la dis-conoscenza di noi stessi e del mondo a noi circostante (Summer, 1940).

Come spiegato nei capitoli precedenti (cfr. paragrafo 2.2) la visualizzazione dei dati non è esente da errori per definizione (Huff, 1954/2007) e di fronte agli artefatti comunicativi-infografici il ricevente tende a consumare gli stessi filtrandoli attraverso dei *bias cognitivi* e *sociali*, frutto del proprio processo di percezione visiva. In generale, si potrebbe dire che esista una sorta di bias di rigetto nei confronti della complessità dell'artefatto comunicativo-infografico che potrebbe portare l'utente a vedere ciò che vorrebbe leggere (Cairo, 2020) a causa della rappresentazione stessa (Gibson & Gibson, 1955). Spinto dalla necessità di dover processare le informazioni in un tempo minimo (Riva, 2018), tale atteggiamento può generare un bias, che porta il ricevente a non leggere correttamente l'informazione o a non darle il giusto peso perché considerata

troppo complessa – e non comprensibile – aprendo così la strada a fenomeni di disordine informativo.

In quanto artefatto comunicativo, l'infografica non deve essere considerata «un insieme di nozioni o di interpretazioni, ma un processo; ed i significati non sono esclusivamente interni alle opere, ma vengono anche prodotti attraverso il consumo» (Falcinelli, 2014, p.101). Il ricevente – per giungere a formulare un giudizio di merito frutto della percezione – nel decodificare un artefatto comunicativo-infografico in quanto processo comunicativo (cfr. paragrafo 1.2) – applica modelli di interpretazione dei pattern – nei termini di *classificazione, organizzazione e connessione* (Gell-Mann, 1994). Questi possono essere influenzati dal livello di attenzione – arbitrario e personale (Falcinelli, 2014) – che il destinatario impiega nel consumare l'artefatto, e che – a causa della ricchezza delle informazioni contenute in esso – non riesca ad applicare correttamente il proprio pensiero critico. Pertanto è importante ragionare su strategie che, da una parte, focalizzino l'attenzione sulla struttura logico-procedurale con cui viene realizzata un'infografica, e dall'altra, su attività da svolgere a partire dall'analisi dei prodotti stessi. Difatti se si «insegnasse in che modo una cosa si trasforma in un'altra, come cambiano gli stili nelle epoche, come i maggiori artisti hanno operato in funzione al messaggio, ai mezzi, alle tecniche della loro epoca [...] allora forse il pubblico sarebbe più pronto a capire anche le trasformazioni attuali» (Munari, 1971/2017, p.107).

La teoria di Munari sembra essere confermata da diversi studi. Yildirim et al. (2016), ad esempio, hanno evidenziato l'efficacia e la preferenza degli artefatti comunicativo-infografici, nonché la volontà ad utilizzarle nei processi di apprendimento di base. Sulla stessa linea Ibrahim e Alarmo (2021) hanno mostrato che i materiali didattici infografici influenzano positivamente le competenze informatiche, l'e-learning e la motivazione al raggiungimento degli obiettivi. Shaback (2017) – relativamente alla produzione di infografiche a scopo educativo all'interno di un esperimento controllato – ha rivelato risultati significativamente più alti nel grup-

po sperimentale rispetto al gruppo di controllo. Quasi il 90% dei partecipanti al gruppo sperimentale ha riferito che l'infografica ha avuto un impatto positivo sulle loro capacità intellettuali, di vita e sullo sviluppo affettivo. Alyahaia (2017), dopo aver assegnato dei compiti di progettazione infografica relativamente alle discipline STEAM, ha evidenziato il miglioramento dei supporti didattici in termini di efficacia ed interesse comunicativo nei confronti degli studenti. Similmente, Bicen, Beheshti (2017) hanno rivelato che l'uso dell'infografica nell'istruzione ha avuto un impatto positivo sul successo accademico influenzando positivamente i livelli di conservazione delle conoscenze acquisite dagli studenti. Kongwat & Sukavatee (2019), hanno riferito di miglioramenti nelle capacità di collaborazione e team building e di efficacia del messaggio nonché in termini di comprensione. Matrix, Odson (2014) hanno evidenziato come assegnare compiti di progettazione grafica – research-based – all'interno di corsi, incoraggi l'alfabetizzazione visiva e digitale degli studenti. Gareau, Keegan & Wan (2015) hanno rivelato un vantaggio significativo in termini di accuratezza per i partecipanti con qualsiasi livello di istruzione universitaria e un'interazione significativa tra il tipo di stimolo (infografica vs documenti) e la condizione (ricercare vs richiamare) con le infografiche correlate all'aumento delle prestazioni nell'attività di ricerca. Infine, gli studi di Lastari & Silvana (2020) hanno rivelato che gli studenti hanno ritenuto che l'uso di infografiche possa motivare e consentire loro di riassumere molto più facilmente gli argomenti di lettura assegnati. Infine, effetti positivi si sono riscontrati anche in termini partecipazione attiva e collaborativa alle attività di lettura, permettendo loro di sviluppare la loro creatività e aumentare atteggiamenti positivi verso il ruolo degli strumenti tecnologici nei contesti educativi.

Pertanto, quale strategia applicare?

Non è sbagliato affermare che prima di essere un artefatto, l'infografica sia un modo di pensare, coerentemente connesso al pensiero visivo come teorizzato da Arnheim (1969/1997). Nel processo di traduzione dai dati alle informazioni vengono messe in atto stra-

ategie di rappresentazione, analisi, sintesi, astrazione e figurazione (Meirelles, 2013). L'organizzazione dei contenuti informativi di una infografica – o Architettura dell'Informazione – corrisponde ad una rappresentazione delle informazioni in quanto grazie alla «trascrizione [...] di un pensiero [...] attraverso l'intermediazione di un sistema di segni qualunque» (Bertin, in Botta, 2006, p.31), avviene una prima forma di visualizzazione dei dati. Per questo motivo, per sviluppare un corretto approccio alla competenza è necessario inquadrare il tutto all'interno di un processo mentale di pensiero visivo o, per meglio precisare, infografico. Questo perché i linguaggi visivi non sono entità isolate, ma diffuse (Falcinelli, 2014), che si influenzano sul piano sociale, culturale e cognitivo.

Al fine di stimolare le capacità critiche della Graphicacy, è importante lavorare sulla stimolazione cognitiva, attraverso l'esposizione ragionata del destinatario all'artefatto comunicativo-infografico rivolgendo uno sguardo critico verso questi tipi di artefatti comunicativi e imparando a leggere criticamente i dati. Tale approccio ruota attorno al concetto di *reflective practioner* di Schön (1983) (cfr. cap. 4, paragrafo 4.2): una visione costruttivista della percezione umana e processi di pensiero nel quale il Designer costruisce il proprio sapere sulla base delle esperienze (Valkenburg & Dorst, 1998). Pertanto, in accordo con Kokkos (2021) il contatto con l'arte – in questo caso l'artefatto comunicativo-infografico – può offrire nuovi ed efficaci modi di dare significato al contenuto stesso attraverso una rivalutazione critica della nostra interpretazione. Le strategie di pensiero visuale non hanno infatti lo scopo di formare ad una competenza nozionistica, quanto piuttosto di facilitare la decodifica dei pattern ricorrenti attraverso il «chiarimento delle forme visive e la loro organizzazione in modelli integrati, nonché l'attribuzione di tali forme a oggetti» (Arnheim, 1969/1997, p.18).

Per fare ciò, si rafforzano direttamente l'elaborazione di informazioni complesse per trarre semplici interpretazioni dei dati forniti (Borkin et al., 2013.), attraverso strategie visual-based. In questo senso, le infografiche in quanto artefatti e *media*, si configurano

come *protesi* (Mcluhan, 2015) ovvero «strutture artificiali che sostituiscono, completano o potenziano una [...] prestazione» (Maldonado, 1997/2005, p. 141) di tipo informativo. In questo senso l'infografica può inoltre assumere il ruolo di attivatore di pensiero e riflessione critica (Leggette, 2020; Liu, 2021) favorendo un miglioramento delle abilità critiche nei confronti delle informazioni visuali fornite, similmente alla produzione creative delle stesse in diversi contesti (Jean, Kim, 2017), in quanto nominare, ordinare e parametrare sono atti interpretativi che rappresentano un punto di vista sulla conoscenza, sulla realtà e sull'esperienza (Drucker, 2014).

Un interessante meta-modello da cui è possibile trarre ispirazione per costruire un'esperienza di stimolazione metacognitiva basata sull'infografica è l'Artful Thinking sviluppato da Harvard (Tishman, Palmer, 2006). Si tratta di una procedura didattica Visual-Based basata sulla logica dell'Inquiry-Based Learning (Friesen & Scott, 2013), che utilizza le immagini per attivare il pensiero critico e la riflessione (Kranz, Downey, 2021) concentrandosi sul consumo dell'artefatto piuttosto che sulla sua produzione (Tishman, Palmer, 2006). Ha due obiettivi principali: (i) aiutare gli insegnanti a creare ricche connessioni tra opere d'arte e argomenti curricolari; e (ii) aiutare gli insegnanti a usare l'arte come una forza per sviluppare le disposizioni di pensiero degli studenti. Esso è progettato per essere utilizzato dal normale insegnante di classe (Rodosthenous-Balafa, Chatzianastas & Stylianou-Georgiou, 2021) e sebbene originariamente fosse rivolto ai gradi K-12, l'approccio è attualmente utilizzato anche nell'istruzione post-secondaria e nei musei (Poce, 2021; Poce et al., 2021; Kranz, Downey, 2021) e la sua efficacia è rilevabile in numerose ricerche (Wijirahayu, Priyatmoko, Hadianti, 2019; Huang et al., 2018; Antonia, Evgenia, 2018).

L'Artful Thinking definisce sei disposizioni di pensiero, vale a dire attività procedurali che sono legate a modelli cognitivi in grado di sviluppare capacità critiche e analitiche (Tishman, Perkins, 1993). Secondo Ennis (2001), le disposizioni di pensiero individuano la capacità di essere abitualmente curioso, ben informato, fiducioso

nella ragione, di mentalità aperta, flessibile, equanime, consapevole dei pregiudizi personali, prudente nell'esprimere giudizi, disposto a riconsiderare, chiaro su questioni, ordinato in questioni complesse, diligente nel cercare informazioni pertinenti, ragionevole nella scelta dei criteri, concentrato nell'indagine e persistente nella ricerca dei risultati. Tishman (Baer, 2014) definisce le disposizioni di pensiero necessarie alla formazione di una mente critica, e sono rappresentate da:

- *Apertura mentale e ricerca di avventure*: vale a dire essere di mentalità aperta, ad esplorare punti di vista alternativi ed essere creativi;
- *Curiosità intellettuale*: vale a dire l'amore per l'indagine, la capacità di osservare e porsi domande al fine di evidenziare problemi o trovare soluzioni;
- *Comprensione*: da intendersi come la volontà di trovare il senso e la ragione delle cose, vale a dire
- *Strategia*: capacità di formulare obiettivi e piani e di prevedere i risultati;
- *Intellettualmente attenti*: ossia la necessità di precisione, organizzazione, completezza e un'attenzione a possibili errori o imprecisioni;
- *Valutazione*: vale a dire mettere in discussione i dati e le informazioni, a pretendere giustificazioni e pesare e valutare le ragioni;
- *Metacognitività*: la capacità di esercitare il controllo dei processi mentali ed essere riflessivi.

Una disposizione di pensiero non riflette pertanto una conoscenza in sé, quanto piuttosto la tendenza o attitudine a fare nell'ambito delle capacità. Diversi ricercatori hanno sviluppato modi per distinguere le abilità cognitive dalle disposizioni di pensiero come predittori delle prestazioni intellettuali (Perkins & Ritchhart, 2004; Facione et al., 1995). Difatti, in accordo con Tishman, Palmer (2006), le persone caratterizzate da una mentalità *chiusa* non necessariamente non possiedono capacità di pensiero critico o laterale, o le persone prive di curiosità non tendano a porsi delle domande e ragionare sui temi,

bensi semplicemente ciò non avviene in quanto secondo il proprio schema comportamentale non è necessario. Agiamo, come abbiamo visto nei capitoli precedenti (cfr. paragrafo 2.2) secondo *bias*. Educare in tal senso, può essere la via al fine di formare produttori e consumatori critici in quanto l'apprendimento avviene quando si interagisce con le idee, quando si pongono domande, si esplorano e costruiscono significati (Ritchhart, Church & Morrison 2011). In tal senso, l'applicazione della riflessione può divenire cruciale in termini pedagogici in quanto gli individui sono invitati ad esplorare le proprie esperienze al fine di condurre a nuove comprensioni (Boud, Keogh e Walker, 1985).

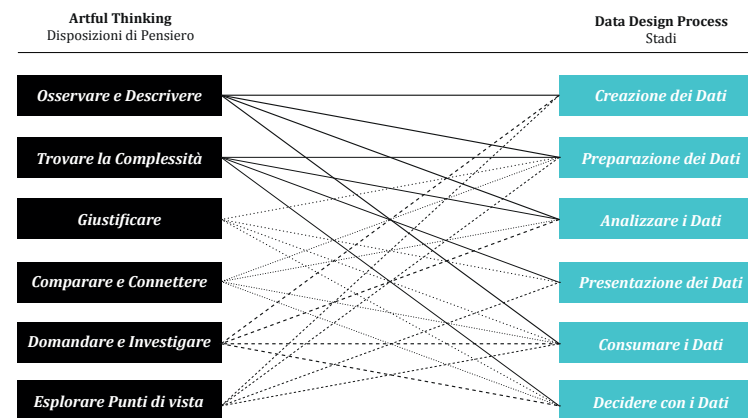
5.2.1 Dall'Artful Thinking al Dataful Thinking

Applicando la teoria dell'adattamento cognitivo (Vessey, 1991) le infografiche e la Data Visualization facilitano l'identificazione di tendenze e relazioni. Se l'atto di vedere è un atto naturale, la percezione è un processo abilitante (Dondis, 1973) intrinsecamente connesso al pensiero (Arnheim, 1980). Di fronte ad un artefatto comunicativo-infografico «guardiamo, leggiamo, decifriamo simultaneamente, e facciamo anche molto di più, tanto che potremmo trovare un verbo per ogni azione che coinvolga la visualizzazione [quale ad esempio] analizzare, scomporre, relazionare, [e] confrontare» (Falcinelli, 2014, p.154). In accordo con Loukissas (2019) è importante ragionare su nuovi modi di pensare e vedere criticamente i dati, e le loro visualizzazioni, non solo nella loro rappresentazione ma anche nella loro definizione di immagine mentale di una idea, concetto o descrizione (Walny et al., 2011). L'emergenza inoltre, è tale, in quanto la maggior parte dei processi collegati al Data Journalism sono totalmente oscuri al lettore (Bradshaw, 2014).

Le tecniche di visualizzazione dei dati non sono semplicemente un mezzo per rendere i dati più attraenti esteticamente bensì delle «tensioni di trazione e pressione del contenuto» (Lissitzky in Falcinelli, 2014, p.219), che danno una forma coerente ai discorsi, ren-

dendo il pensiero visibile e migliorando il ragionamento analitico, l'analisi dei dati e, a sua volta, lo sviluppo cognitivo (Stamatel, 2015). Il processo legato al Design dell'Informazione – ed in particolare al Data Design Process – è stato descritto nei capitoli precedenti (cfr. paragrafo 1.3) come un sistema progettuale a sei stadi. Ad ognuna di queste attività, è possibile affiancare una o più disposizioni di pensiero teorizzate nell'Artful Thinking [schema 13], in quanto il Design è un processo mentale frutto di riflessioni di pensiero, con una vocazione chiara alla risoluzione di problemi (Munari, 1968/2017).

S13



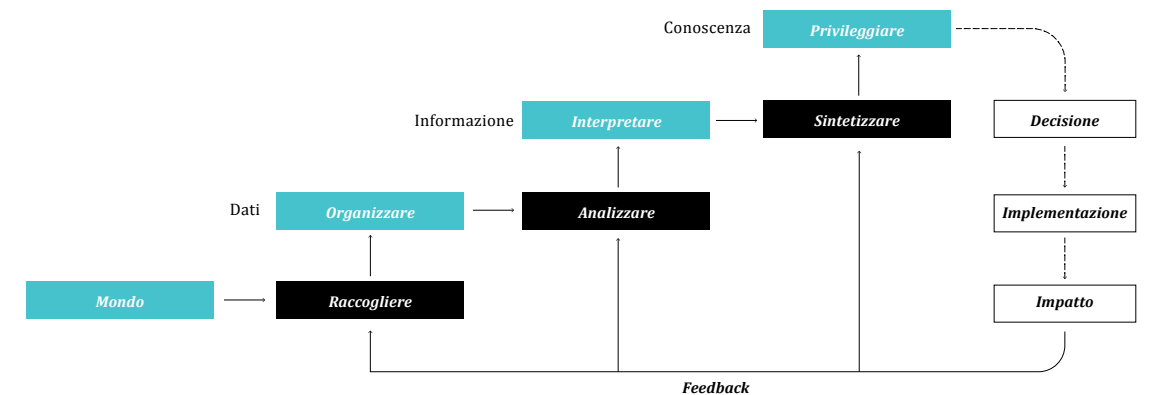
Difatti, il passaggio dai dati alla conoscenza è costituito dall'inclusione di sei abilità o azioni cognitive cruciali per il processo decisionale, che vanno dal *raccogliere* e *organizzare i dati*, all'*analizzare* e *riassumere* le informazioni, sino al *sintetizzare* e dare priorità al sapere [schema 14] (Mandinach, Honey & Light, 2006).

Le sei disposizioni di pensiero evidenziate dall'Artful Thinking sono: (i) Domandare e investigare; (ii) Osservare e Descrivere; (iii) Giustificare; (iv) Esplorare punti di vista; (v) Confrontare e Connettere; (vi) Trovare la Complessità. Esse vengono definite *color palette*. L'analogia con il mondo dell'arte si basa sul fatto che le categorie non vengono considerate a sé stanti, ma possono miscelarsi – come i colori – a formare interessanti sfumature di occasioni educative (Baharal,

S13. Rapporto fra disposizioni di pensiero dell'Artful Thinking e Data Design Process
© A. Caccamo

2008). Sebbene tutte le disposizioni – essendo dichiaratamente fluide (Tishman, Palmer, 2006) – possano accogliere in potenza tutte le fasi del processo infografico, ci si è concentrati sul far emergere le attività di più evidenti e puntuali rispetto alla disposizione in oggetto, sottolineando gli effetti nella capacità di produzione e consumo degli artefatti comunicativi-infografici, tenendo in considerazione che pensare visualmente vuol dire applicare forme di rappresentazione per preparare e produrre conoscenza rendendo possibili nuove concettualizzazioni (Arnheim, 1969) grazie al fatto che «l'intelligenza non

S14



opera attraverso astrazioni verbali ma visive [e che pertanto], pensare, osservare, comprendere e altre qualità legate all'intelligenza sono collegate alla comprensione visiva» (Dondis, 1973, p.106). Potendo considerare l'Artful Thinking un metamodello flessibile che non limita all'arte l'oggetto di riflessione, possiamo ipotizzare un modello centrato sull'analisi delle infografiche per stimolare le capacità critiche di processo dei dati. Dall'Artful al Dataful Thinking (Caccamo, Cortoni, 2022).

5.2.2 Il progetto delle routine

Nella seguente sezione vengono descritte le dodici attività – o rou-

S14. Schema del processo decisionale applicato ai dati
© A. Caccamo

tine – progettate a partire dalle metodologie dell'Artful Thinking. Per ogni disposizione di pensiero sono state progettate due attività con lo scopo di favorire un particolare aspetto del processo di progettazione. Le seguenti routine seguono la metodologia dell'AT secondo la quale ognuna di esse deve essere: (i) orientata all'obiettivo focalizzandosi su una disposizione di pensiero specifica; (ii) ricorsiva; (iii) composta da pochi passaggi; (iv) facilmente sostenibile dai soggetti; (v) applicabile in diversi contesti; (vi) fruibile dal gruppo o dall'individuo. Per chiarire inoltre, il parallelo fra Artful e Dataful Thinking, verranno analizzate e messe in parallelo le sei disposizioni di pensiero proposte da Harvard, e gli stadi di progetto del Data Design Process.

Le proposte di attività sono il frutto del lavoro ottenuto attraverso un processo di brainstorming valutativo, noto come *Nominal Group Technique* o Piccolo Delphi – sviluppato a partire dagli anni '60 (Bezzi, 2013) – basato sul giudizio di esperti di settore. Esso è definita come un metodo strutturato per il brainstorming di gruppo che incoraggia i contributi di tutti e facilita un rapido accordo sull'importanza relativa di problemi, o soluzioni. Si compone di due fasi. La prima – anonima e nominale – nella quale gli esperti emettono valutazioni relativamente alle questioni messe in essere. Il conduttore, analizza le risposte date, e fa emergere i punti di non convergenza che verranno successivamente sviluppate attraverso una fase di confronto fra tutti gli esperti. La seconda fase – di gruppo – mette in discussione critica i punti di disaccordo ed ha lo scopo di giungere ad un giudizio condiviso (Bezzi, 2013). Tale strumento è stato utilizzato per validare le Rubriche valutative proposte, e le attività sperimentali che si vedranno esposte nel capitolo successivo.

Data la natura transdisciplinare dell'oggetto di indagine, è stato scelto di coinvolgere un gruppo di esperti quanto più eterogeneo rispetto alla tematica. L'attività di recruiting degli esperti ha seguito le logiche prescritte da Okoly, Pawsoki (2004) che identificano cinque passaggi fondamentali: (i) identificazione delle discipline coinvolte per lo studio; (ii) analisi e schedatura degli esperti plausi-

bili; (iii) contatto dei potenziali esperti; (iv) valutazione e selezione degli esperti; (v) conferma degli esperti. Nello specifico, il gruppo di valutazione è stato composto da:

- 1 esperto ICAR/13: Design
- 1 esperto L-LIN/01: Linguistica Generale
- 1 esperto ING-INF/06: Ingegneria Informatica
- 1 esperto L-ART/03: Storia delle Arte Contemporanea
- 1 esperto del SSD M-PSI/06: Psicologia Comportamentale
- 2 esperti SPS/08: Sociologia del Processi Culturali e Comunicativi
- 2 esperti M-PED/04: Pedagogia Sperimentale

5.2.2.1 Nominal Group: fase nominale

Nella prima fase, sono stati somministrati ai singoli esperti le bozze preliminari di routine, con le relative fasi operative, razionali e task. Le routine progettate e poste alla valutazione sono state dodici, due per ogni disposizione di pensiero [tabella 7].

T7		Disposizione di Pensiero (DP)
R1. Che storia è mai questa R2. La forma segue la funzione		Domandare e investigare
R3. Punto, linea e superficie R4. Conta prima di parlare		Osservare e Descrivere
R5. L'esame della sbarra R6. Cosa te lo fa pensare		Giustificare
R7. Il circolo virtuoso R8. Il consigliere del reame		Esplorare punti di vista
R9. Trova l'intruso R10. Ora che ci penso		Confrontare e Connettere
R11. La torta della nonna R12. Tempo al tempo		Trovare la Complessità

T7. Routine del Dataful thinking suddivise per disposizione di pensiero © A. Caccamo

Per ognuna di queste routine è stato chiesto di assegnare un valore – su una scala da 1=pessimo a 5=perfetto – se:

- La routine fosse strutturata in forma metodologicamente corretta (Item 1);
- La routine presentasse criticità (Item 2).

È stata inoltre data la possibilità di appuntare criticità e suggerimenti per ogni sezione. Al fine di decretare la consensualità di un item, le valutazioni sono state calcolate sulla base della moda – vale a dire della frequenza – dei risultati ottenuti, come prescritto da Bezzi (2013) in quanto essendo un numero ristretto di esperti, non vi è motivo di ragionare in termini di valutazioni caratteristiche e pertanto di media. È stata fissata una frequenza pari a 5. Dalla prima fase è emerso un generale consenso di tutte le routine. Le criticità – seppur minoritarie e principalmente di registro – sono emerse nella strutturazione metodologica delle routine R2; R3; R4; R6; R9; R11. Le routine R1; R5; R7; R8; R10; R12 hanno invece superato la fase uno con una generale approvazione a frequenza moda >5. [vedi tabelle 8 e 9].

5.2.2.2 Nominal Group: fase collettiva

Nella fase due, sono stati discussi in seduta plenaria, le criticità emerse dalla prima fase. Si è discusso sia della struttura generale delle routine, sia delle problematiche relative alle singole attività. Si riportano alcune delle riflessioni emerse:

Routine R1:

Il pensiero del singolo è un pensiero in ogni caso soggettivo rispetto ai dettagli osservati, sebbene gli oggetti visuali siano oggettivi in quanto condivisi da tutti; In caso di studenti, forse l'attività "dal vivo" compromette la sincerità dei singoli inserendoli in un contesto sociale dove devono condividere la propria opinione.

Routine R2:

Considerare di organizzare il modello analogo condiviso in una

T8

	R1		R2		R3		R4		R5		R6	
	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2
Valutatore 1	4	5	5	4	2	3	2	4	4	5	5	4
Valutatore 2	4	5	5	4	2	3	2	4	4	5	5	2
Valutatore 3	4	5	3	3	2	3	2	4	4	5	3	3
Valutatore 4	4	5	3	3	2	4	3	4	5	5	3	3
Valutatore 5	4	5	3	3	2	5	3	3	3	5	2	3
Valutatore 6	4	5	3	3	2	5	3	3	3	5	3	3
Valutatore 7	4	5	3	3	4	4	4	3	4	5	3	3
Valutatore 8	4	5	3	3	5	3	5	3	4	5	3	2
Valutatore 9	4	5	4	3	3	3	3	3	4	5	4	3
Moda	4	5	3	3	2	3	3	3	4	5	3	3
Validato in fase nominale	✓	✓							✓	✓		

T9

	R7		R8		R9		R10		R11		R12	
	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2
Valutatore 1	5	3	3	4	4	4	5	5	3	4	4	5
Valutatore 2	5	4	3	4	4	4	4	5	3	2	4	5
Valutatore 3	5	5	5	3	4	3	5	5	3	4	4	5
Valutatore 4	5	5	5	3	2	3	4	5	3	2	5	5
Valutatore 5	5	5	5	3	3	3	4	5	3	2	3	5
Valutatore 6	5	4	4	3	3	3	4	5	4	3	3	5
Valutatore 7	5	4	4	3	3	3	4	5	4	3	4	5
Valutatore 8	5	4	4	3	5	3	4	5	4	3	4	5
Valutatore 9	5	4	5	3	3	3	4	5	3	3	4	5
Moda	5	4	4	3	3	3	4	5	3	3	4	5
Validato in fase nominale	✓	✓					✓	✓			✓	✓

forma non verbale e randomica, in modo da rispettare "l'anonimato" dei singoli e non compromettere la validità del metodo. Almeno che non si voglia impostare l'attività sulla base di un metodo "brainstorming" dove è chiave la componente di interazione.

Routine R3:

Specificare come l'azione del dibattito rientri nell'AT.

Routine R4:

Non è chiaro la tipologia di affermazione da esprimere nella Task T2: contenuto o infografica generale?

Routine R5:

Chiarire la descrizione.

Routine R6:

Andrebbe chiarito il concetto di attribuzione del valore.

Routine R7:

Userei più infografiche per ogni gruppo e poi passerei al confronto tra gruppi.

Routine R8:

Specificare a monte la manipolazione delle infografiche sottoposte al fine di evidenziare l'obiettivo, ciò che ci si aspetta dall'attività.

Routine R9:

Task 3, non solo domande ma anche e soprattutto riflessioni. L'infografica potrebbe essere già molto comprensibile e restituire correttamente i dati di un fenomeno; dunque, lo studente potrebbe riuscire ad avere una lettura complessiva ed adeguata del fenomeno trattato.

Routine R10:

Sciogliere i concetti che possono risultare troppo soggettivi se

non utili per la sollecitazione del pensiero visuale.

Routine R11:

Andrebbe chiarito il metodo di ricerca delle fonti.

Routine R12:

La consegna finale non appare chiara. Rischia fraintendimenti

A partire dal confronto sulle questioni emerse, sono state definite e corrette le definizioni, i razionali e le strutture generali delle routine. Successivamente, vengono descritti nel dettaglio le routine esito del Nominal Group, suddivise per disposizioni di pensiero.

5.2.3 Le Dataful Thinking Routine

La stimolazione a partire dall'osservazione dell'artefatto comunicativo può migliorare le capacità di pensiero critico in relazione all'artefatto stesso, ed è alla base di quelle che vengono definite Visual Thinking Strategies, all'interno delle quali l'infografica ne rappresenta uno strumento potentissimo (Ku, Lupton, 2020). Questo perché le informazioni visuali raccolte vengono memorizzate nel cervello che le organizza e processa sulla base di rappresentazioni – o mappe cognitive – che verranno utilizzate come pattern previsionale nel trovare il percorso più breve per giungere ad una decisione. Le Dataful Thinking Routine proposte nel capitolo stimolano diverse disposizioni di pensiero a partire dalla fruizione critica dell'artefatto comunicativo-infografico, spingendo i riceventi a compiere inferenze, divenendo più consapevoli – e critici – del modo in cui osserviamo, interpretiamo e comunichiamo le nostre idee attraverso le infografiche.

Di fronte al diffondersi di informazioni in maniera incontrollata, una delle possibili strategie di attacco al disordine informativo è far familiarizzare il ricevente con gli artefatti comunicativi-infografici con i quali dovrà relazionarsi ogni giorno. L'esposizione alla rappre-

sentazione grafica attiva la memoria a lungo termine consentendo – come una sorta di vaccino – di rilevare nuovi modelli, processi e altri fenomeni (Hansen, 2000) generando degli anticorpi utili al rilevamento di possibili anomalie all'interno degli artefatti; favorire quindi l'*attenzione selettiva*, allenando la mente a identificare, classificare, e organizzare le informazioni da processare, selezionando le più importanti ai fini della corretta decodifica del messaggio. Un vaccino contro il disordine informativo. Il tema non riguarda solo la produzione, ma anche l'opportunità di offrire ai cittadini gli strumenti di alfabetizzazione critica per consentire una corretta lettura e fruizione delle informazioni contenute in un'infografica o Data Visualization, in quanto frutto di un linguaggio visivo – non universale – che va appreso.

Disposizione di Pensiero 1: Domandare e investigare

Aiuta a porre buone domande, a diventare sensibile agli enigmi e alle ambiguità e a trovare ed esplorare i problemi (Tishman, Palmer, 2006) ponendo domande e trovando strategie di indagine. Questa prima disposizione di pensiero è particolarmente utile in quanto rappresenta la base del processo critico (Pittaway, 2009) nonché una condizione centrale nel processo progettuale (Munari, 1992/2017). Produrre o consumare un artefatto vuol dire aumentare il sapere e generare – a partire da essa – nuovo sapere (Druker, 2020) aprendo a nuove vie per risolvere problemi (Smiciklas, 2012). All'interno del processo infografico, possiamo ritrovare efficacia in questa disposizione nella:

- *Definizione del Brief.* Ogni visualizzazione dei dati ha inizio dalla definizione del problema o problem setting, ovvero da una 'domanda di progetto', una richiesta o intuizione che dà inizio all'indagine (Bradshaw, 2014);
- *Creazione dei Dati.* Il dato di per sé non esiste in quanto tale poiché non dà informazioni (Burgio, 2021), esso va creato o trovato attraverso strategie di indagine che hanno lo scopo o

di ritrovare tali dati – ad esempio attraverso banche dati – o utilizzando strumenti di raccolta dati quali i survey (Wright, S., & Doyle, K. (2019);

- *Analisi dei Dati.* I dati organizzati in un dataset devono essere 'interrogati' al fine di poter ottenere una risposta efficace al quesito di partenza definito dal brief (Kirk, 2019), attraverso un approccio deduttivo o intuitivo (Spencer, Ritchie, & O'Connor, 2004);
- *Presentazione dei Dati.* Da intendersi come parte integrante del processo critico di progettazione secondo il quale le scelte sono il frutto ragionato dell'elaborazione di segni e canali al fine del soddisfacimento di un obiettivo (Munzner, 2014). De-signare un elemento visivo rispetto al superamento di una validazione progettuale – e pertanto di una domanda – sulla base di criteri di buon Design (De Jong et al., 2021);

Di seguito le due Routine specifiche, frutto del NGT.

R1: Che storia è mai questa [fig. 40]

Fase del Data Design Process attivata: *Presentazione dei Dati, Consumo dei Dati*

Razionale della Routine

L'infografica è una forma di comunicazione che traduce il dato (oggettivo) in informazione (soggettiva). Spesso usata in ambito giornalistico, le infografiche sono utilizzate per narrare un evento e supportare opinioni. Al tempo stesso, suscita delle riflessioni. Imparare a porsi delle domande è il primo passo della conoscenza.

R2: La forma segue la funzione [fig. 41]

Fase del Data Design Process attivata: *Presentazione dei Dati, Consumo dei Dati*

Razionale della Routine

La trasposizione visiva, e pertanto la relativa codifica, possono essere utilizzati per definire e rafforzare il messaggio visuale. L'eleganza – ovvero la qualità estetica – di un prodotto infografico è uno degli aspetti che rendono efficiente una infografica. Tuttavia, bellezza non vuol dire necessariamente vero. Un sovraccarico visuale può portare a nascondere informazioni false, appannati dalla bella forma.

Disposizione di Pensiero 2: Osservare e descrivere

Enfatizza un'osservazione attenta ed estensiva, l'autoconsapevolezza e la descrizione dettagliata (Tishman, Palmer, 2006) implicando di guardare da vicino ai singoli dettagli ed di rappresentare e ri-presentare. Tale disposizione può essere considerata la più inerente alla capacità critica di consumo degli artefatti visivi. Essa, infatti, richiede all'utente di saper decodificare da una parte la realtà – nella fase di analisi dei dati – e sia la sua stessa rappresentazione – nella fase di consumo, imparando ad osservare criticamente al fine di eludere eventuali falle di sistema – quali fake news. Possiamo ritrovare questa disposizione nella:

- *Preparazione dei Dati.* Analizzare un fenomeno a partire dalla sua manifestazione e dall'osservazione dei suoi dettagli implica l'emergere di una attenzione critica nei confronti dei suoi elementi costituenti (Madaan et al., 2018) scegliendo quali siano degni di osservazione e pertanto di studio e quali no;
- *Analisi dei Dati.* Il processo di analisi è un processo che fa emergere dal fondo una 'verità' che può essere così descritta attraverso gli strumenti della Data Visualization. La capacità di osservazione è cruciale al fine di compiere collegamenti critici e creativi allo stesso tempo, riuscendo così a generare sapere (Drucker, 2014);
- *Consumo dei Dati.* La visualizzazione dei dati rappresenta lo stadio nel quale i dati assumono una rappresentazione – più o meno iconica – e divenendo così canale di un messaggio.

[40]

Che storia è mai questa

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata.

- Task**
1. Osserva l'infografica, quali elementi e informazioni deduci? Ritrovi una narrazione?
 2. Cosa pensi riguardo al tema trattato?
 3. Che riflessioni ti fa scaturire la lettura dell'infografica?

[41]

La forma segue la funzione

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata.

- Task**
1. Osserva l'infografica, quali elementi e informazioni deduci? Ritrovi una narrazione?
 2. Cosa pensi riguardo al tema trattato?
 3. Che riflessioni ti fa scaturire la lettura dell'infografica?

40. Routine 1 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

41. Routine 2 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

Il consumo dell'informazione visuale – ovverosia la sua percezione e interpretazione – implica porsi domande a partire dall'analisi plastica dei suoi elementi costituenti (von Engelhardt, 2002).

Di seguito le due Routine specifiche, frutto del NGT.

R3: Punto, linea e superficie [fig. 42]

Fase del Data Design Process attivata: *Presentazione dei Dati, Consumo dei Dati*

Razionale della Routine

Gli elementi visivi contenuti all'interno di una infografica hanno un valore semantico strettamente correlato al significato del dato a cui è associato. In una infografica il dato è infatti un segno grafico divenuto informazione. Questa attività ha lo scopo di focalizzarsi sul ruolo semantico delle forme attraverso un processo di analisi degli elementi visivi.

R4: Conta prima di parlare [fig. 43]

Fase del Data Design Process attivata: *Analisi dei Dati, Consumo dei Dati*

Razionale della Routine

Incoraggiare gli studenti a distinguere tra interpretazione soggettiva e oggettiva. Poiché spesso si tende ad avere opinioni affrettate rispetto ad un dato, il tempo è la chiave della riflessione. Ciò rafforza l'abilità di ragionare accuratamente perché li abitua a sostenere osservazioni prima di saltare ad conclusioni affrettate.

Disposizione di Pensiero 3: Giustificare

Questa disposizione incoraggia i soggetti ad essere attivi nel loro processo di pensiero invitando all'uso delle prove e fonti, all'acquisi-

[42]

Punto, linea e superficie

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata.

- Task**
1. Quanti e quali segni riconosci? Ritagliale;
 2. Che rapporto c'è tra i segni? Ordinale secondo criteri di dimensione, colore, tipologia;
 3. A partire dalla legenda, assegna il valore corrispondente ad ogni forma all'interno di una tabella.

[43]

Conta prima di parlare

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata.

- Task**
1. Che dettagli percepisci? Riflettere sugli elementi visuali senza esporre agli altri il proprio pensiero;
 2. Esporre a turno la propria riflessione. Ascolta ciò che dicono gli altri e aggiungi o togli informazioni al tuo pensiero in base a ciò che è stato detto precedentemente;
 3. Che significato ha l'infografica? Esporre la propria opinione, a seguito dell'analisi precedente.

42. Routine 3 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

43. Routine 4 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

zione dei significati essenziali e alla narrazione per spiegare perché un'informazione, stato, o situazione è descritta e/o rappresentata in quel modo (Tishman, Palmer, 2006) costruendo argomentazioni e cercando prove a sostegno.

Motivare una scelta progettuale, un pensiero o riflessione partire dai dati vuol dire attivare un processo – data-driven – i cui stadi sono susseguiti dal raggiungimento o meno degli obiettivi informativi e conoscitivi necessari al passaggio allo stadio successivo (Munari, 1992/2017), nonché applicare un processo di critica all'artefatto visivo è «il sistema migliore per aumentare i significati» (Falcinelli, 2014, p.101), dell'artefatto stesso. Possedere una capacità critica, nonché una responsabilità etica nei confronti della progettazione di informazioni (Dörk et al., 2013). All'interno del processo infografico, possiamo ritrovare efficacia in:

- *Analisi dei Dati.* Il processo di analisi dei dati è basato sulla necessità di giustificare le operazioni di analisi, i criteri di valutazione e gli strumenti stessi dell'analisi (Chen, Härdle, Unwin, 2007). Una capacità critica in questo senso ha lo scopo di fornire la chiave interpretativa più idonea – fra le diverse possibili – facendo emergere nuovi significati;
- *Presentazione dei Dati.* La forma segue la funzione, e tale affermazione è quanto più vera all'interno del Design dell'Informazione e nella Data Visualization. Ogni segno e canale devono essere giustificati e giustificabili al fine di non favorire aberranti decodifiche (Eco, 1970), degli artefatti visivi;
- *Consumo dei Dati.* Nel processo di percezione e acquisizione delle informazioni è presente una fase cruciale e critica nella quale è necessario analizzare le fonti, gli elementi morfologici, gli attributi semantici, con i quali il messaggio è costruito (Reis et al., 2019) al fine di evidenziare anomalie che potrebbero essere evidenza o meno di possibile disordine informativo (Wardle, Derakhshan, 2017);

- *Decisione dai Dati.* Il processo decisionale è uno dei processi cognitivi di base dei comportamenti umani mediante il quale un'opzione o azione viene scelta – e pertanto giustificata – tra una serie di alternative basate su determinati criteri e dati (Wang, Ruhe, 2007). Tuttavia, la qualità delle decisioni può migliorare o degradare in base al livello di interpretazione delle informazioni ed alla loro elaborazione (Raghunathan, 1999).

Di seguito le due Routine specifiche, frutto del NGT.

R5: L'esame della sbarra [fig. 44]

Fase del Data Design Process attivata: *Presentazione dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati*

Razionale della Routine

L'interpretazione di un dato visualizzato al fine di compiere una decisione (o generare un pensiero) è frutto di una azione critica della mente che mette in relazione ciò che si vede con le conoscenze pregresse. Questa attività ha lo scopo di favorire la capacità di motivazione di un costrutto/pensiero, a partire dall'interpretazione di una infografica. Compiere pertanto azioni consapevoli.

R5: Cosa te lo fa pensare [fig. 45]

Fase del Data Design Process attivata: *Presentazione dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati*

Razionale della Routine

Promuove il ragionamento basato sull'evidenza e non su pregiudizi personali o di pancia. Riflettere, cercando le motivazioni formali e le fonti che spingono a compiere una affermazione a partire dalla fruizione di una infografica. Lavorare sui dati mostrati per insegnare ad elaborare pensieri data-based.

[44]

L'esame della sbarra

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.

Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi (gruppo avvocato, gruppo giudice)

Assegnare l'infografica stampata.

Task

1. Cosa pensi? Formula una affermazione a partire dalla lettura dell'infografica.
2. Il gruppo "avvocato" motiva l'affermazione compiuta e la condivide con il gruppo "giudice".
3. Il gruppo "giudice" compie una contro-accusa se l'affermazione del gruppo "avvocato" non è ritenuta corretta. Si deve motivare il perché.

[45]

Cosa te lo fa pensare

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.

Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.

Dividere o meno gli studenti in gruppi.

Assegnare l'infografica stampata.

Task

1. Osserva attentamente l'infografica, sia in senso generale che nei dettagli;
2. Afferma un'opinione sul contenuto dell'infografica osservata;
3. Motiva l'affermazione rintracciando gli elementi visivi che ti hanno portato a dedurre l'opinione.

Disposizione di Pensiero 4: Esplorare punti di vista

Enfatizza il gioco di ruolo, l'empatia e il guardare attraverso vari obiettivi disciplinari (Tishman, Palmer, 2006) implicando l'osservare le cose da diversi punti di vista. Difatti, la visualizzazione consente di *vedere l'invisibile* e fornisce nuove informazioni su un evento o fenomeno. Tuttavia, la singola rappresentazione può generare un'interpretazione errata delle informazioni (Roberts, 1998), pertanto è necessario spostare l'attenzione su una osservazione multi-livello. Tale capacità è particolarmente evidente nei soggetti di mentalità aperta le cui abilità – in termini di bisogni di cognizione, e massimizzazione delle informazioni – consentono di raccogliere e considerare sufficienti e pertinenti informazioni al fine di compiere scelte predittive accurate (Haran, Ritov, Mellers, 2013). Possiamo ritrovare questa disposizione nella:

- *Creazione dei Dati.* L'atto stesso di creazione dei dati determina una scelta 'esplorativa' dovendo definire il 'cosa, dove, e come' ricercare i dati necessari alla costruzione del dataset. Esplorare nuovi punti di vista impone di andare oltre i database esistenti, generando nuove possibilità di ricerca a partire da una moltitudine di decisioni, incluso il tipo di annotazioni, immagini, metadati e il volume ragionevole di dati da estrarre (Cordts et al., 2016);
- *Presentazione dei Dati.* Rappresentare i dati vuol dire compiere una interpretazione degli stessi – che sono necessariamente influenzati da numerosi fattori – in quanto sono codici che regolano i rapporti di traduzione tra le mappe concettuali condivise e i sistemi linguistici di una cultura (Hall, 1997);
- *Consumo dei Dati.* Nel momento in cui si interagisce con un artefatto visivo attraverso la lettura multi-livello frutto dell'analisi di Greimas (1984), i singoli elementi vengono scomposti e ricomposti, analizzando prima un punto di vista generale e successivamente puntuale, ricercando connessioni

e relazioni fra le parti, nonché motivazioni. Identificare, pertanto, un «livello da lontano [e] uno da vicino» (Ciuccarelli, 2014, p. 18).

- *Decisione dai Dati*. Il processo decisione può applicarsi in differenti scenari (Eisenführ, Weber, Langer, 2010) quali: i) obiettivi contrastanti; ii) condizioni di rischio e incertezza; iii) informazioni incomplete sulle preferenze o probabilità individuali. Per tale ragione per ottenere la migliore risposta al problema è necessaria una comprensione della struttura generale del sistema prima di procedere allo sviluppo di strategie e all'azione decisionale (Maani, Maharaj, 2004) ossia vagliare la questione da diversi punti di vista per acquisire le informazioni necessarie alla formalizzazione della decisione.

Di seguito le due Routine specifiche, frutto del NGT.

R7: Il circolo virtuoso [fig. 46]

Fase del Data Design Process attivata: *Creazione dei Dati, Consumo dei Dati*

Razionale della Routine

La capacità di vagliare le informazioni da più fonti diverse è una capacità critica fondamentale per la corretta interpretazione di un fenomeno. Per tale ragione è importante spingere le persone al confronto fra informazioni, al fine di cogliere discrepanze, punti comuni e visioni e per avere uno spaccato completo di un dato fenomeno.

R8: Il consigliere del reame [fig. 47]

Fase del Data Design Process attivata: *Presentazione dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati*

Razionale della Routine

La visualizzazione dei dati è la parte finale di interpretazione del dato da parte di colui che la progetta. A seconda del suo scopo, infatti, un dato può essere manipolato ed essere a supporto della verità,

[46]

Il circolo virtuoso

- Fasi operative** Scegliere argomento di interesse della classe.
- Scegliere le infografiche legate al tema.
- Dividere o meno gli studenti in gruppi.
- Assegnare le infografiche stampate.

- Task**
1. Osserva l'infografica data e cerca di estrarre il maggior numero di informazioni da essa.
 2. Scambia l'infografica con l'altro gruppo. Estrai le informazioni da essa.
 3. Metti a sistema le informazioni dei due gruppi. Quali informazioni si ripetono? Quali no?

[47]

Il consigliere del reame

- Fasi operative** Scegliere di un argomento di interesse della classe.
- Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
- Dividere gli studenti in gruppi (Re e consiglieri)

Assegnare due infografiche da leggere (una con dati corretti altri falsi) ad ogni gruppo. Il re dovrà compiere una scelta o affermazione – che ritiene corretta – basata sulle informazioni ottenute dai consiglieri.

- Task**
1. I consiglieri osservano le infografiche date e cercano di estrarre il maggior numero di informazioni da essa (Una infografica da informazioni giuste le altre sono sbagliate, ma i consiglieri non lo sanno).
 2. Riportare e motivare le informazioni trovate al Re.
 3. Il Re – dopo aver ascoltato le varie opinioni – espone la sua tesi e la motiva a partire dalle informazioni che ha ottenuto e ha definito come corrette.

46. Routine 7 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

47. Routine 8 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

o meno. Inoltre, errori di visualizzazione – non volontari – possono favorire episodi di disordine informativo. Riflettere sulla soggettività della visualizzazione è importante al fine di porsi in maniera critica nei confronti del consumo di una qualsivoglia informazione.

Disposizione di Pensiero 5: Confrontare e connettere

Aiuta a fare confronti e analogie ed esplorare il potere delle metafore verbali e visive (Tishman, Palmer, 2006) implicando l'esplorazione di giustapposizioni e la ricerca di connessioni. Come spiegato da Falcinelli (2014, p.82) «in una società satura di figure, la potenza di una immagine non è la semplice forma ma le domande che ci pone come: quale è il punto di vista dell'autore? Chi sta influenzando chi? Cosa chiede l'immagine a chi la guarda?».

L'infografica è il frutto combinato di tre elementi (Roy, 2009): Visuale, Contenuto e Conoscenza. Il primo si basa sull'apparenza (visuale), la comprensione e la memorizzazione (Krum, 2013). Il secondo su Introduzione, Evento principale e Conclusioni (Lankow, Ritchie, Crooks, 2012). Il terzo sul fatto in sé e le deduzioni che ne scaturiscono (Jones, 2020). Conoscere gli elementi costitutivi aiuta a costruire una architettura mentale delle varie sezioni, consentendo una lettura multilivello e favorendo il confronto fra le parti. All'interno del processo infografico, possiamo ritrovare efficacia in questa disposizione nella:

- *Analisi dei Dati.* Nella fase di analisi è cruciale riuscire a compiere interpretazioni a partire dal confronto fra i diversi dataset ottenuti. Tale abilità è fondamentale al fine da una parte di restituire una analisi prima di aberrazioni, ma dall'altra anche per poter creare nuove connessioni, facendo emergere ciò che è nascosto dal velo dei dati (Tufte, 1982/2001);
- *Presentazione dei Dati.* L'azione di visualizzazione presuppone necessariamente la mediazione attraverso variabili visuali (Bertin, 1981). In altri termini, confrontare da una parte i

valori dei dati, per poi connetterli – attraverso le variabili – al suo corrispettivo segno visivo.

- *Consumo dei Dati.* La percezione degli elementi visuali in un artefatto comunicativo-infografico presuppone l'azione di decodifica del codice visuale. Per fare ciò, da una parte si compie un'azione di analisi volta a ritrovare le relazioni fra le parti – la gestalt – dall'altra si collegano questi elementi alle proprie conoscenze pregresse per costruirne un significato (von Helmholtz, 2002)

Di seguito le due Routine specifiche, frutto del NGT.

R9: Trova l'intruso [fig. 48]

Fase del Data Design Process attivata: *Consumo dei Dati, Decisione dai Dati*

Razionale della Routine

Al fine di fornire gli strumenti adeguati a combattere i fenomeni di disordine informativo – in particolar modo visuale – è necessario fare leva sulla capacità di lettura critica degli artefatti visivi. Questa abilità diviene cruciale in quanto consente di poter comparare gli attributi visivi dei dati con il loro valore effettivo, riuscendo a poter evidenziare possibili anomalie – volontarie o meno – nella rappresentazione statistica.

R9: Ora che ci penso [fig. 49]

Fase del Data Design Process attivata: *Analisi dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati*

Razionale della Routine

La visualizzazione dei dati può essere uno strumento straordinario per informarsi e prendere coscienza di situazioni o fenomeni

[48]

Trova l'intruso

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema. Una corretta ed una sbagliata.

Dividere o meno gli studenti in gruppi.

Assegnare le due infografiche da leggere ad ogni gruppo, e la fonte primaria (o dataset) dal quale rintracciare i dati.

Task

1. Osserva le due infografiche. In cosa differiscono? Osserva i dettagli.
2. Analizza le differenze che hai riscontrato. Quali elementi rappresentano informazioni reali e quali false? Usa le conoscenze pregresse e l'osservazione degli elementi visuali per decretare chi stia dicendo la verità.
3. Motiva la scelta effettuata evidenziando le anomalie visuali contenute nell'infografica corretta. Il perché.

[49]

Ora che ci penso

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema.

Dividere o meno gli studenti in gruppi.

Assegnare l'infografica da leggere ad ogni gruppo d'un argomento.

Task

1. Prima di leggere l'infografica, rifletti esclusivamente sull'argomento oggetto del tema;
2. Osserva l'infografica per 5 minuti, estrai il maggior numero di informazioni e rifletti;
3. Confronta ciò che pensavi sull'argomento prima e dopo aver osservato l'infografica. Le tue idee a riguardo sono cambiate? Esponi la tua esperienza.

complessi. La necessità di riflettere sull'avanzamento della conoscenza acquisita aiuta il consolidamento e la strutturazione del pensiero stesso.

Disposizione di Pensiero 6: Trovare la complessità

Aiuta a costruire un modello mentale multi-dimensionale di un argomento (Tishman & Palmer, 2006) implicando la scoperta di più dimensioni e livelli. La presenza, infatti, di un numero aumentato di letture può «nel migliore dei casi [alimentare] ciascuno una migliore lettura dell'altro, attivando un circuito cognitivo progressivo che porta rapidamente all'acquisizione del contenuto della visualizzazione» (Ciuccarelli, 2014, p. 18). Difatti, come affermato da Arum (2017) l'infografica è uno strumento cognitivo in grado di stimolare una discussione a partire da un metodo comparativo fra diversi contenuti, forme ed elementi supportando il pubblico a scoprire fatti in maniera approfondita che si nascondono nella complessità. All'interno del processo infografico, possiamo ritrovare efficacia in questa disposizione nella:

- *Analisi dei Dati.* L'analisi di un grande quantitativo di dati in dataset e la sua messa a sistema secondo uno schema organizzativo, consente di dare senso ai dati e di svelare la complessità insita all'interno di un fenomeno.
- *Presentazione dei Dati.* Grazie alla visualizzazione dei dati è possibile restituire la complessità di fenomeni attraverso traduzioni efficaci che fungano da protesi intellettive (Maldonado, 2006). Gli artefatti comunicativi-infografici, svolgono un ruolo centrale nel consentire un accesso facilitato ad un sapere che altrimenti rimarrebbe oscuro, grazie alla loro capacità di essere mediatori.
- *Consumo dei Dati.* Attraverso la corretta decodifica degli artefatti comunicativi-infografici, il destinatario compie azioni di percezione che gli consentono di tessere le trame di un sapere complesso, costruendosi una architettura mentale – o

pensiero visuale – che chiarisce un argomento e ne amplifica il grado interpretativo (Drucker, 2014);

Di seguito le due Routine specifiche, frutto del NGT.

R11: Trova l'intruso [fig. 50]

Fase del Data Design Process attivata: *Analisi dei Dati, Costruzione dei Dati, Consumo dei Dati*

Razionale della Routine

Il ruolo dello storytelling nella narrazione infografica definisce relazioni ed interpretazioni che possono causare una distorta percezione dell'informazione. Comprendere la complessità di un argomento a partire dalla sua visualizzazione è utile al fine di scavare fra il ruolo oggettivo del dato e la sua natura soggettiva: l'informazione.

R12: Tempo al tempo [fig. 51]

Fase del Data Design Process attivata: *Analisi dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati*

Razionale della Routine

Il tempo di osservazione è un fattore importante. Una lettura affrettata di un qualsivoglia contenuto può determinare incomprensioni o errori di valutazione nel consumo dei dati visualizzati. Un errata interpretazione può portare a decisioni errate o approssimative. Per tale ragione le è importante non fermarsi ad una prima valutazione, ma ritornare sui propri passi e rileggere e rivedere in caso, la propria posizione.

[50]

La torta della nonna

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata.

- Task**
1. Quanti e quali segni e simboli visualizzi sulla tua parte di infografica?
 2. Quale ruolo/valore attribuisce all'estetica di quei segni?
 3. Come si relazionano col l'argomento trattato?

[51]

Tempo al tempo

Fasi operative Scegliere argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata.

- Task**
1. Osserva per 1 minuto l'infografica. Cosa osservi? Esprimi una opinione sul contenuto.
 2. Osserva nuovamente ma per 5 minuti. Cosa osservi? Cosa ti eri perso? Esprimi cosa hai notato in più dopo questa osservazione.
 3. Valuta le due affermazioni. Hai trovato discrepanze fra la prima e la seconda lettura?

50. Routine 11 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

51. Routine 12 - DataFul Thinking
© A. Caccamo

5.3 L'artefatto comunicativo-infografico quale strumento di valutazione della competenza

Il ruolo della valutazione delle competenze è costantemente al centro del dibattito educativo. Essa non rappresenta il punto di arrivo del processo educativo, ma ne è parte integrante dello stesso e rappresenta un momento pedagogico cruciale nel quale convergono educatori, discenti, programmi educativi e prodotti dell'educazione. La valutazione – termine di origine latina – si configura come il processo di attribuzione di un valore a un dato oggetto o evento o performance (Genovesi, 1998). Essa è una pratica antica, che fa parte dell'esistenza stessa dell'uomo e ne rappresenta uno dei momenti chiave del processo formativo (Morin, 1993).

L'approccio di gran lunga più popolare alla valutazione della formazione è il modello di Kirkpatrick (Bates, 2004) composto da quattro fasi formative: *reazione, apprendimento, comportamento e risultati*. Il livello *uno* include la valutazione della reazione dei partecipanti alla formazione al programma di formazione, da intendersi come valutazione dei feedback dei discenti. Le misure di apprendimento, livello *due*, sono indicatori quantificabili dell'apprendimento che ha avuto luogo nel corso della formazione. Gli esiti comportamentali di livello *tre* riguardano la misura in cui le conoscenze e le abilità acquisite durante la formazione vengono applicate sul contesto d'uso. Infine, i risultati di livello *quattro* hanno lo scopo di fornire una misura dell'impatto che la formazione ha avuto su obiettivi più ampi.

Secondo Morrison et al. (2019) le forme di valutazione più comuni sono *formativa, sommativa e confermativa*. L'obiettivo della valutazione formativa è monitorare l'apprendimento degli studenti per fornire un feedback continuo che può essere utilizzato dagli istruttori per migliorare il loro insegnamento e dagli studenti per migliorare il loro apprendimento. Tipologie utilizzate sono il *Connoisseur-*

Based, Decision-oriented, objective-based, Costruttivista ed Evolutivo (Ross & Morrison, 2010).

L'obiettivo della valutazione sommativa è, invece, valutare l'apprendimento degli studenti alla fine di un'unità didattica confrontandolo con alcuni standard o benchmark. Il modello più utilizzato è il CIPP (Context, Input, Process, Product). Creato negli anni '60 da Daniel Stufflebeam (Dick, 1977) e considerato un modello orientato alle decisioni che raccoglie sistematicamente informazioni su un programma per identificare punti di forza e limiti nel contenuto o nella consegna, per migliorare l'efficacia del programma o pianificare per il futuro di un programma. Il modello si concentra su quattro aree: gli obiettivi generali o la missione (Context Evaluation); i piani e le risorse (Input Evaluation); le attività o componenti (Process Evaluation); e gli esiti o obiettivi (Product Evaluation).

In ultimo, la valutazione confermativa è il processo di raccolta, analisi e interpretazione di fatti e informazioni per valutare se gli studenti sono ancora competenti o se i materiali didattici sono ancora efficaci (Dessigner, Moseley, 2015). A differenza di altri tipi di valutazione, che vengono utilizzati durante la progettazione di un programma di apprendimento o applicati immediatamente dopo aver condotto un programma, la valutazione confermativa segue diversi mesi dopo l'implementazione del programma. Verifica la durata dei risultati, il ritorno sull'investimento e stabilisce l'efficacia, l'efficienza, l'impatto e il valore della formazione nel tempo

Ma come si valuta una competenza?

In accordo con Pellerey (2004), valutare una competenza significa triangolare tre prospettive di osservazione riferibili a tre dimensioni:

- *Dimensione oggettiva*, vale a dire le evidenze osservabili relativamente alla prestazione di un soggetto al compito assegnato attraverso la manifestazione degli aspetti chiave della competenza in analisi;

- *Dimensione soggettiva*, vale a dire l'istanza autovalutativa con la quale il soggetto valuta la propria performance e il suo livello di apprendimento della competenza e la capacità di rispondere a un dato problema presentatogli;
- *Dimensione interoggettiva*, vale a dire il sistema complesso di aspettative e valutazioni poste in essere dagli attori del processo valutativo della competenza, vale a dire gli educatori.

Al centro di questo triangolo vi è la definizione del concetto di competenza (Castoldi, 2016), necessaria al fine di una corretta valutazione attraverso un focus puntuale sull'idea di competenza che si vuole analizzare e sui fattori, criteri e significati, sui quali si basa la stessa. In termini di valutazione, l'artefatto comunicativo-infografico può essere analizzato focalizzandosi su due competenze chiave (Lam et al., 2011). Da una parte, sulla comprensione dell'analisi dei dati quale focus sull'utente, l'obiettivo o il contesto, ossia:

1. Comprendere gli ambienti e le pratiche di lavoro;
2. Valutare l'analisi e il ragionamento dei dati visivi;
3. Valutazione della comunicazione attraverso la visualizzazione;
4. Valutazione dell'analisi collaborativa dei dati.

Dall'altra sulla comprensione delle visualizzazioni, quale focus su come i cambiamenti nella progettazione di una visualizzazione influenzano il risultato, ossia:

5. Valutazione delle prestazioni degli utenti;
6. Valutazione dell'esperienza utente;
7. Valutare gli algoritmi di visualizzazione.

In entrambi i casi, l'artefatto comunicativo-infografico assume il connotato di 'compito autentico' inteso come evidenza di accettabilità dello sviluppo di una competenza (Wiggins, Mctigle in Castoldi, 2016). È ormai condiviso a livello teorico che la competenza si possa accertare facendo ricorso a compiti di realtà – prove autentiche,

prove esperte – osservazioni sistematiche e autobiografie cognitive (MIUR, 2019, p.8). Esso rappresenta l'oggetto della valutazione – relativamente alla dimensione oggettiva del triangolo valutativo – grazie al quale è possibile discernere se la competenza è stata acquisita o meno. Wiggins (1998) identifica alcuni criteri chiave quale: realismo; giudizio e innovazione; azione; riproduzione del contesto. In particolare, valuta la capacità dello studente di utilizzare in modo efficiente ed efficace un repertorio di conoscenze e abilità e offre opportunità appropriate per provare, esercitarsi, consultare risorse e ottenere feedback e perfezionare prestazioni e prodotti.

Pertanto, quale strumento utilizzare per valutare la prestazione attraverso un compito autentico?

All'interno della disciplina pedagogica – in particolare della docimologia – questo ruolo è affidato alle rubriche valutative. In accordo con Bookheart (2013) una rubrica è uno strumento di valutazione che indica chiaramente i criteri di rendimento – o performance – in tutte le componenti di qualsiasi tipo di lavoro degli studenti, dallo scritto all'orale fino a quello visivo. Può essere utilizzato per contrassegnare i compiti, la partecipazione alla classe o i voti complessivi. Esistono due tipi di rubriche: olistica e analitica. La prima, raggruppa diversi criteri di valutazione e li classifica insieme generando un livello di rendimento. La seconda applica i criteri di valutazione in maniera separata.

Come descritto da Castoldi (2016), ogni rubrica si presenta costituita da diversi componenti, che – unite fra loro – conferiscono senso ed utilità alla valutazione. Per la costruzione delle rubriche successive, sono stati presi in considerazione: (i) le dimensioni; (ii) la scala di valore; (iii) i criteri; (iv) gli indicatori; (v) i descrittori. Sono state rilevate diverse proposte di rubriche valutative per l'infografica all'interno della letteratura scientifica, nelle quali in generale si ritrovano le costanti dimensionali di: Contenuto, Grafica, e Attendibilità. Due esempi sono le rubriche dell'Indiana University of Pennsylvania (2019) e dell'Università di Denver (2021). La prima

propone una rubrica composta da dieci dimensioni: Chiarezza del messaggio; Particolari; Contenuto – Precisione; Grafica – Rilevanza; Grafica – Visual; Progettazione/disposizione; Meccanica; Grammatica; Estensione della conoscenza; Crediti. La seconda (2021), sviluppa una rubrica a 8 dimensioni relativamente a: Uso appropriato dei media; Presentazione delle informazioni; Accuratezza e qualità della presentazione; Comprensione dell'argomento; Raggiungimento degli obiettivi assegnati; Attribuzione delle fonti; Partecipazione dello studente; Completamento delle task.

Nello sviluppo delle dimensioni delle rubriche proposte si sono tenuti in considerazione i principi di Friendly e Wainer (2021), Cairo (2016), Kirk (2019), Avgerinour e Patterson (2016), Pettersson (2012) e Tufte (2006). Friendly e Wainer (2021) definiscono i principi ACCENT secondo i quali un'infografica può esser definitiva 'corretta' vale a dire 'usabile' se risponde a:

- *Apprensione*: capacità di indurre in chi guarda il grafico una percezione corretta delle relazioni tra le variabili rappresentate.
- *Chiarezze*: capacità di rendere facilmente distinguibili gli elementi di spicco all'interno di un grafico.
- *Coerenza*: capacità di confrontare la visualizzazione proposta con strumenti accessibili al comune lettore, che ne consentano una interpretazione in analogia ad altri precedentemente esaminati.
- *Efficacia*: capacità di rappresentare anche relazioni complesse tra le variabili rappresentate nel modo più semplice possibile.
- *Necessità*: impossibilità di veicolare l'informazione in maniera differente da quella grafica.
- *Verità*: capacità di rappresentare l'informazione senza condizionamenti derivanti da un uso scorretto delle scale o degli assi.

Avgerinour e Patterson (2016) descrivono quattro principi di progettazione cognitiva che hanno lo scopo di facilitare: (i) Attenzione:

(ii) Percezione; (iii) Trattamento; (iv) Memoria. In ultimo, Pettersson (2012), riferendosi alla progettazione funzionale delle infografiche identifica sei principi: (i) Definire il problema; (ii) Fornire una struttura; (iii) Fornire chiarezza; (iv) Fornire semplicità; (v) Dare enfasi; (vi) Fornire unità. Cairo (2013, p.45) identifica «l'attendibilità, la funzionalità, la bellezza la chiarezza e l'ispirazione» quali elementi di un buon artefatto comunicativo-infografico. I sei principi della progettazione analitica di Tufte (2006) completano gli obiettivi cognitivi per i quali i ricercatori quantitativi si confrontano con le loro analisi statistiche. In particolare, sostiene che la corretta analisi e presentazione dei dati dovrebbe raggiungere i seguenti obiettivi:

- Mostrare confronti, contrasti e differenze;
- Dimostrare causalità, meccanismo, spiegazione e struttura sistematica;
- Utilizzare dati multivariati;
- Integrare le prove;
- Documentare accuratamente le prove e Sottolineare la qualità, la pertinenza e l'integrità del contenuto.

A partire pertanto dalla sistematizzazione dei principi esposti, è stata avviata una fase di progettazione specifica dello strumento valutativo.

5.3.1 Il progetto delle rubriche valutative

Le proposte di rubriche sono state validate – come per le precedenti attività del Dataful Thinking – attraverso la tecnica del Nominal Group. Di seguito i passaggi relativi alla fase Uno e Due, ed il risultato finale.

5.3.1.1 Nominal Group: fase nominale

La fase uno e la fase due – anche in ottemperanza alle norme anti-contagio Covid-19 – sono state svolte in modalità online, garantendo tuttavia la correttezza metodologica dell'intervento di valutazio-

ne. Nella prima fase, sono stati somministrati ai singoli esperti le bozze preliminari di rubriche, con le relative dimensioni, criteri di valutazione e obiettivi di apprendimento. Le dimensioni selezionate per la valutazione sono state: D1) *Competenza Grafica di Base*; D2) *Competenza Statistica di Base*; D3) *Argomentazione*; D4) *Rilevanza*; D5) *Importanza*; D6) *Narrazione*; D7) *Valutazione Critica*; D8) *Innovazione*; D9) *Accesso*; D10) *Eleganza*.

Per ognuna di queste dimensioni è stato chiesto di assegnare un valore – su una scala da 1=pessimo a 5=perfetto – se:

- La dimensione fosse strutturata in forma metodologicamente corretta (Item 1)
- La descrizione dell'indicatore fosse esaustiva (Item 2)
- La struttura del descrittore fosse esaustiva (Item 3)
- La dimensione fosse da considerarsi necessaria ai fini della valutazione (Item 4)

È stata inoltre data la possibilità di appuntare criticità e suggerimenti per ogni sezione. Al fine di decretare la consensualità di un item, le valutazioni sono state calcolate sulla base della moda – vale a dire della frequenza – dei risultati ottenuti, come prescritto da Bezzi (2013) in quanto essendo un numero ristretto di esperti, non vi è motivo di ragionare in termini di valutazioni caratteristiche e pertanto di media. È stata fissata una frequenza pari a 5.

Dalla prima fase è emerso un generale consenso di tutte le dimensioni. Le maggiori criticità sono emerse nella descrizione dei descrittori delle Dimensioni 1;3;7;10. Le dimensioni 2;4;5;10 non hanno raggiunto il consenso rispetto all'item 4, validità della dimensione ai fini della valutazione [tabelle da 10 a 13 - continua pagina successiva].

5.3.1.2 Nominal Group: fase collettiva

Nella fase due, sono stati discussi in seduta plenaria, le criticità emerse dalla prima fase. Si è discusso sia della struttura generale

T10

	D1: Competenza Grafica				D2: Competenza Statistica				D3: Argomentazione			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	5	4	2	5	4	5	4	4	4	4	5	5
Valutatore 2	5	4	2	5	4	4	4	3	3	4	5	5
Valutatore 3	5	4	2	5	4	5	5	4	5	4	4	4
Valutatore 4	5	4	3	5	5	4	4	5	5	4	3	4
Valutatore 5	3	3	3	5	5	4	5	3	4	3	4	4
Valutatore 6	3	3	3	5	5	4	4	3	5	3	4	5
Valutatore 7	4	5	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4
Valutatore 8	4	5	5	5	3	4	3	5	4	3	4	4
Valutatore 9	4	5	3	5	4	4	5	3	4	4	5	5
Moda	5	4	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4
Validato in fase nominale	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓

T11

	D4: Rilevanza				D5: Importanza				D6: Narrazione			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	3	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	4
Valutatore 2	3	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4
Valutatore 3	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 4	5	4	5	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 5	5	4	5	3	5	5	5	3	5	5	5	3
Valutatore 6	4	4	4	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 7	4	4	4	3	4	5	4	3	5	5	5	4
Valutatore 8	4	5	4	3	4	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 9	5	4	3	3	5	5	4	4	5	5	5	4
Moda	5	4	4	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Validato in fase nominale	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

T12

	D7: Valutazione Critica				D8: Innovazione			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	4	5	3	5	4	4	3	4
Valutatore 2	5	5	3	5	4	4	3	4
Valutatore 3	4	5	3	5	4	4	3	4
Valutatore 4	4	4	4	5	4	4	4	5
Valutatore 5	4	4	5	5	4	4	4	3
Valutatore 6	4	4	5	5	3	4	4	3
Valutatore 7	4	4	4	5	5	4	4	4
Valutatore 8	3	4	3	5	4	4	4	4
Valutatore 9	3	4	3	5	4	4	4	4
Moda	4	4	3	5	4	4	4	4
Validato in fase nom.	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

T13

	D9: Accesso				D10: Eleganza			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	4	3	3	5	3	3	4	2
Valutatore 2	4	3	3	5	4	3	4	2
Valutatore 3	4	3	4	5	4	5	4	2
Valutatore 4	4	3	4	5	4	5	4	2
Valutatore 5	4	3	4	5	4	5	4	2
Valutatore 6	4	4	4	5	4	4	3	2
Valutatore 7	4	4	4	5	4	4	3	4
Valutatore 8	4	4	4	5	4	4	3	5
Valutatore 9	4	3	4	5	4	4	3	3
Moda	4	3	4	5	4	4	4	2
Validato in fase nom.	✓		✓	✓	✓	✓		

T12-13. Valori risultati dalla fase nominale del NGT - Dimensione della Rubrica valutativa
© A. Caccamo

delle rubriche, sia delle problematiche relative alle singole dimensioni. Si riportano alcune delle riflessioni emerse:

Dimensione 1:

Individuerei dei descrittori maggiormente associabili al costrutto grafico, ad es. che significa ricco ed originale rispetto alle competenze di base? Sciogliere tali riferimenti sarebbe utile al valutatore e ai fini docimologici.

Amplierei la spiegazione degli elementi di sintassi al fine di predisporre uno strumento utile anche ai non esperti del settore

Dimensione 2:

Non è chiara la differenza rispetto all'indicatore precedente: un valutatore non prettamente del campo potrebbe avere difficoltà nell'interpretare in modo diverso i macro-indicatori 1 e 2. Fanno parte della stessa categoria? Se no, in che modo si differenziano? Come può un valutatore focalizzarsi su questi 2 diversi aspetti differenziandone le caratteristiche ed evitando una connessione troppo stretta tra i due ambiti sottovalutazione tale da inficiare la validità della valutazione stessa?

Gli elementi e le strutture sintattiche visuali in che modo si differenziano da quelle presenti nel macro-indicatore 1? Tabelle e grafi non presentano al loro interno linee, colori e altre caratteristiche presenti nell'indicatore precedente? sottolineerei la differenza.

Dimensione 3:

Spiegare meglio la relazione tra argomentazione e informazione visiva

Dimensione 4:

Come denominazione del macro-indicatore 5 al posto di "importanza" suggerirei "conoscenza" o "approfondimento" o "padronanza del tema"

Dimensione 5:

Più punti sulla scala

Dimensione 6:

Più punti sulla scala

Dimensione 7:

Rendere più chiara la differenza con l'indicatore di Rilevanza, che forse nella narrazione visiva potrebbero combaciare.

Dimensione 8:

Rivedere "teorie e soluzioni" (si tratta di questioni, argomenti, problem solving, più che teorie).

Dimensione 9:

Proposta per la denominazione del macro-indicatore 9: "Accessibilità".

Alcuni aggettivi da rivedere: come può l'accessibilità essere stimolante? O l'inclusione? se ben spiegato è utile al valutatore. Poi "approfondite" sembrerebbe più riferibile all'importanza.

Dimensione 10:

Cosa si intende per buon Design? Sembra implicito un giudizio di merito soggettivo;
Spiegare meglio alcuni descrittori, magari con l'inserimento di esempi.

5.3.2 Le rubriche valutative dell'artefatto comunicativo-infografico

A partire dal confronto sulle questioni emerse, sono state definite e corretti i traguardi di competenza, consegna, prodotto atteso, criteri valutativi, descrittori. Successivamente, vengono descritti nel dettaglio le rubriche finali esito del Nominal Group.

5.3.2.1 Rubrica valutativa analitica in produzione

La rubrica valutativa in produzione, si compone di sette dimensioni inerenti: (i) la grammatica infografica; (ii) la modellizzazione; (iii) la narrazione; (iv) l'argomentazione; (v) l'accessibilità; (vi) l'affidabilità; (vii) l'originalità. Può essere applicata alla valutazione di un artefatto comunicativo-infografico, ed ha lo scopo da una parte, di evidenziare sia un punteggio sommario finale – giudizio – potendo quindi comparare la prestazione di più soggetti, e dall'altro, di evidenziare eventuali criticità in una specifica dimensione, potendo consentire sia allo studente che all'insegnante, di tarare l'intervento educativo successivo. Questo perché, a fronte di una valutazione complessiva alta, essendo frutto della somma delle singole valutazioni, essa potrebbe nascondere delle carenze formative. Ogni dimensione può essere composta da uno fino a un massimo di quattro criteri di valutazione. Per ognuno di essi, la scala di misurazione va da n.c. – non classificabile – a 3 punti. In caso di dimensione multicriterio, il risultato della dimensione è dato dalla media dei valori. La rubrica così proposta può ottenere un massimo di 21 punti.

Dimensione 1: La grammatica infografica

La prima dimensione rappresenta il corretto uso linguistico del linguaggio infografico ovvero della «mappatura dei dati in proprietà visive» (Cairo, 2016, p.123). Nello specifico vengono definiti quattro criteri di valutazione relativamente alla dimensione visuale e statistica dell'artefatto visivo: (i) Tipi di Dati; (ii) Alfabeto visivo; (iii) Attributi visuali; (iv) Composizione. La prima, ha lo scopo di attestare che lo studente sia in grado di riconoscere le tipologie base dei dati e di

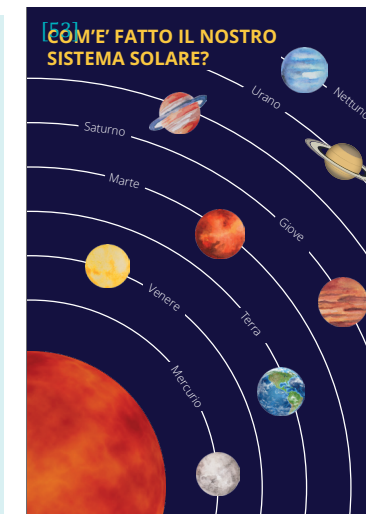
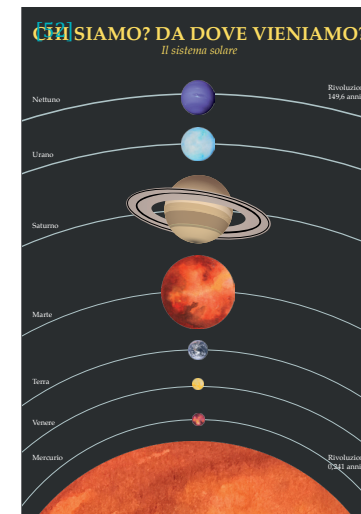
T14. Dimensione 1 della Rubrica valutativa in produzione: Grammatica infografica
© A. Caccamo

saperle correttamente organizzare secondo lo schema convenzionale NOIR. La seconda è relativa all'utilizzo corretto dei grafemi a diversi gradi di iconicità – dalle immagini alle forme più astratte – assegnando ad essi il giusto valore semantico rispetto al contesto ed allo scopo dell'utilizzo. La terza è relativa alla traduzione 'dato-visuale' con la quale vengono codificati gli attributi dei dati in attributi visuali. L'ultima, fa riferimento alla corretta composizione visuale, tenendo presente le regole di percezione visiva [tabella 14].

Prendiamo in considerazione gli elaborati seguenti [fig. 52 - 53 - 54 - a lato] e soffermiamoci sul criterio "alfabeto visivo" e "Attributi visuali".

T14

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Grammatica infografica	Tipi di Dati Corretta identificazione della tipologia dei dati	I dati sono definiti correttamente secondo la scala NOIR	Non è in grado di distinguere le tipologie di dati.	Riconosce il genere dei dati basilari (es. gradi C°), se relative a conoscenze pregresse.	Identifica le tipologie di dati con un buon grado di coerenza se la loro natura è relativamente esplicita.	Riconosce e identifica i generi dei dati coerentemente, anche se la loro natura non è esplicita.
	Alfabeto visivo Corretta traduzione visiva dei dati in grafemi	Gli elementi visuali (linee, icone), hanno un corretto significato semantico.	Non è in grado di utilizzare alcun oggetto visuale in maniera ragionata.	Utilizza elementi visuali, sebbene non sia sempre mantenuta la coerenza linguistica.	Utilizza elementi visuali con un buon grado di coerenza e alcune ambiguità semantiche.	Utilizza un linguaggio visivo coerente, definito e semanticamente corretto.
	Attributi Visuali Corretta traduzione dei dati attraverso attributi visuali	Gli attributi visivi dei dati esprimono correttamente il valore qualitativo o quantitativo dei dati.	Non è in grado di applicare gli attributi visuali ai dati correttamente.	Applica gli attributi base, come il dimensionamento correttamente, ma presenta difficoltà con gli altri attributi.	Applica attributi complessi di relazione, con alcune ambiguità.	Sa utilizzare gli attributi visivi in maniera corretta e coerente.
Composizione Corretta composizione visiva dei dati visualizzati	Le relazioni fra gli elementi visuali seguono i principi della Gestalt.	Non è in grado di applicare le regole di relazione fra gli elementi visuali.	Applica i principi basilari, sebbene possano esserci ambiguità semantiche.	Introduce principi complessi di relazione, con alcune ambiguità.	Sa utilizzare i principi di azione e relazione in maniera corretta e coerente.	



Nel primo caso [fig. 52] le scelte di alfabeto sono particolarmente coerenti e privi di ambiguità – potendo quindi conferire ad esempio una valutazione di 3 punti – in quanto i pianeti sono visualizzati attraverso un grado di iconicità basso ma coerente. Inoltre l'attribuzione della variabile dimensionale – sebbene imprecisa – tende a voler evidenziare la differenza in termini di dato, conferendo quindi un punteggio di 2. Applicando gli stessi parametri al secondo artefatto [fig. 53], noteremo invece che le variabili dimensionali non vengono applicate, visualizzando i pianeti come monodimensionali.

Nel terzo caso [fig. 54] invece, possiamo soffermarci ad esempio, sul criterio di 'composizione'. La struttura di visualizzazione non rispetta la realtà (i pianeti seguono una unica orbita), andando a generare una incomprensione nella rappresentazione. Pertanto la sua valutazione del criterio può aggirarsi attorno all'1.

Dimensione 2: Modellizzazione

La dimensione di Modellizzazione fa riferimento alla capacità di problem setting ed organizzazione statistica dei dati o verosia della codifica dei dati «a seconda di ciò che si vuole rivelare» (Cairo, 2016, p.125). Essa si compone di: (i) Data Setting; (ii) Data Visuali-

52 - 53 - 54. Esempi di infografica a partire da brief dato - Laboratorio sperimentale di Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per la scuola dell'infanzia - Unimore
© A. Caccamo

T15

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Modellizzazione	Data setting Organizzazione corretta dei dati attraverso organizzatori grafici (pre-visualizzazione)	I dati organizzati attraverso organizzatori grafici (data set) in grado di definire i rapporti e le relazioni fra le parti.	Non è in grado di utilizzare alcune strutture di organizzazione grafica	Organizza i dati attraverso strutture visuali che possono causare ambiguità interpretative.	Organizza i dati attraverso strutture grafiche semplici e principalmente corrette.	Sa organizzare in maniera efficace, priva di ambiguità i dati in organizzatori grafici.
	Data Visualization Visualizza i dati attraverso strutture statistiche corrette per lo scopo prefissato	I dati sono visualizzati attraverso strutture grafiche (chart) coerenti e che rispecchiano lo scopo di indagine.	Non è in grado di utilizzare alcune strutture di visualizzazione statistica.	Visualizza i dati attraverso strutture statistiche che possono causare ambiguità interpretative.	Visualizza i dati attraverso sistemi grafici semplici e principalmente corretti.	Sa visualizzare in maniera efficace, priva di ambiguità i dati in strutture statistiche.

zation. Il primo criterio è relativo alla pulizia ed organizzazione dei dati in data set, quali tabelle, reti, o cluster. Il secondo fa riferimento alla composizione statistica, nella quale i dati vengono composti, aggregati e visualizzati secondo i modelli canonici della statistica; si valuta pertanto la corretta dell'uso di modelli rispetto allo scopo del messaggio [tabella 15].

Prendiamo in considerazione gli elaborati seguenti [fig. 55 - 56 - 57 - in basso] e soffermiamoci sul criterio "data setting" e "Data Visualization". In tutti e tre gli elaborati vi è la volontà di organizzare se-

condo delle strutture visuali le informazioni, secondo un criterio di associazione per categoria. Nei primi due casi [fig. 55 - 56] la composizione tende solo a mettere in evidenza la sussistenza delle diverse tipologie di famiglie di consumatori animali. In entrambi i casi non vi è presenza di ambiguità, tuttavia la rappresentazione non ne esalta il significato. Applicando lo schema valutativo si potrebbe conferire un punteggio di 2 per entrambi i criteri. Nel terzo caso, invece, la struttura compositiva tende ad un grado maggiore di organizzazione visuale, facendo emergere un flusso ed uno schema processuale, e gerarchico [fig. 57]. Pertanto, la valutazione applicata può raggiungere il grado 3.

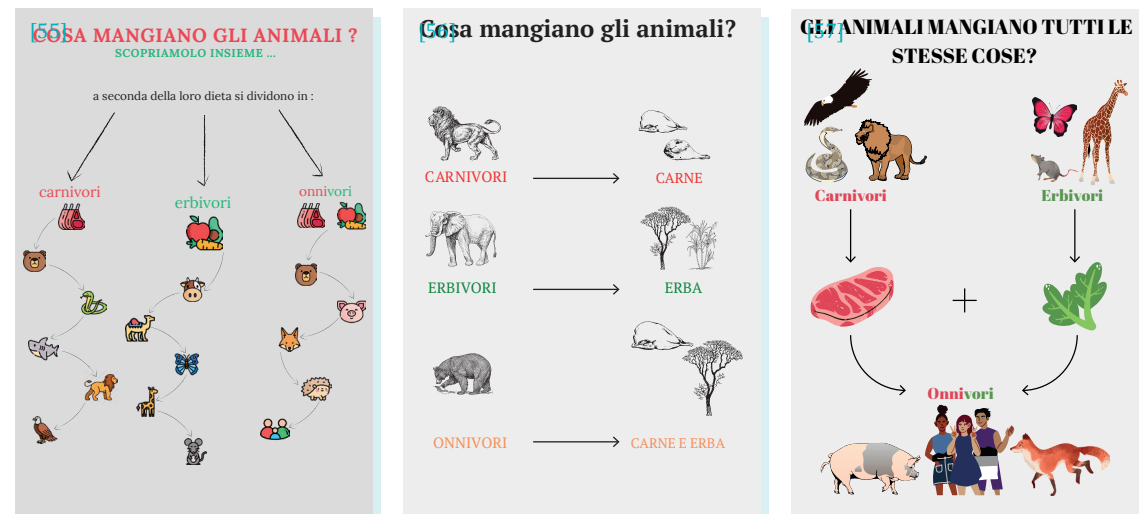
Dimensione 3: Narrazione

La terza dimensione si riferisce alla capacità di narrazione che l'infografica può avere, vale a dire dell'uso di (i) strutture narrative e (ii) figure retoriche. Nel primo caso, si valuta la presenza, la costruzione e la coerenza di modelli tipici dello storytelling quali 'il viaggio dell'eroe', 'il petalo', 'Montagna', 'Cerchi Concentrici' etc. Il secondo si riferisce all'uso di forme retoriche visuali, ed alla capacità di tradurre il messaggio attraverso elementi più didascalici o evocativi. Esempi di queste figure sono la similitudine, la metonimia, l'allegoria [tabella 16].

T15. Dimensione 2 della Rubrica valutativa in produzione: Modellizzazione
© A. Caccamo

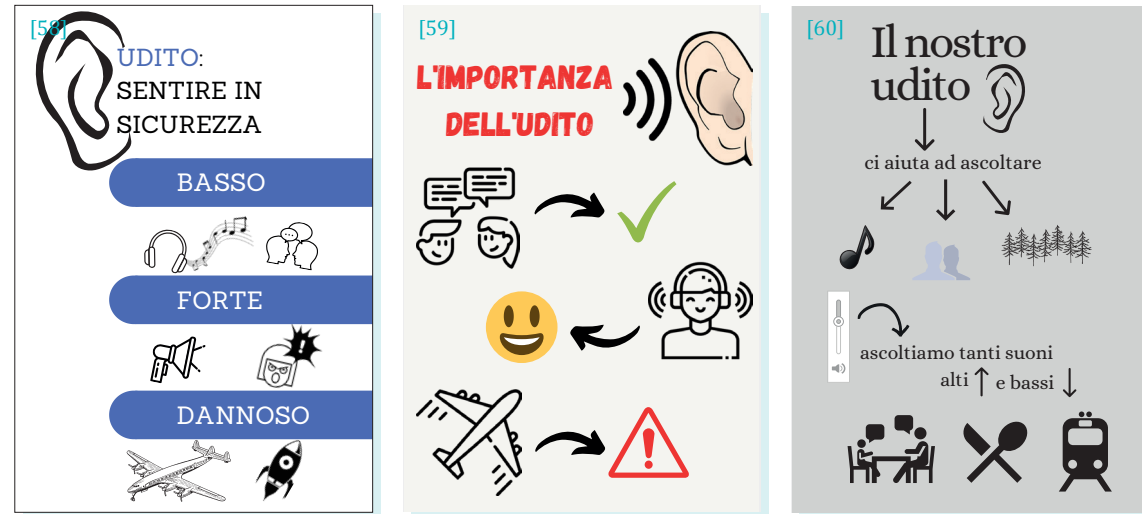
55 - 56 - 57. Esempi di infografica a partire da brief dato - Laboratorio sperimentale di Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per la scuola dell'infanzia - Unimore
© A. Caccamo

T16. Dimensione 3 della Rubrica valutativa in produzione: Narrazione
© A. Caccamo



T16

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Narrazione	Strutture narrative Sviluppo del messaggio infografico attraverso le fasi dello storytelling	Le informazioni sono veicolate attraverso una struttura riconducibile alla dimensione narrativa: Inizio, Sviluppo, Risoluzione	Non è in grado di costruire una narrazione di alcun tipo, nè figurato nè letterale.	Costruisce una narrazione tendenzialmente letterale, disorganica e poco coerente, con scarso uso di figure retoriche.	Costruisce una narrazione coerente, con l'uso di figure retoriche basiche, senza particolari ambiguità di significato.	Costruisce una narrazione complessa, strutturata e coerente con un efficace uso di figure retoriche.
	Forme retoriche Uso di forme retoriche visuali nella comunicazione del messaggio.	Il messaggio è mediato attraverso metafore, analogie o altre figure retoriche.	Non è in grado di costruire una narrazione di alcun tipo, nè figurato nè letterale.	Costruisce una narrazione tendenzialmente letterale, disorganica e poco coerente, con scarso uso di figure retoriche.	Costruisce una narrazione coerente, con l'uso di figure retoriche basiche, senza particolari ambiguità di significato.	Costruisce una narrazione complessa, strutturata e coerente con un efficace uso di figure retoriche.



Prendiamo in considerazione gli elaborati seguenti [fig. 58 - 59 - 60 - in alto] e soffermiamoci sul criterio “strutture narrative” e “figure retoriche”. In tutti e tre gli elaborati non è presente un’elevata componente narrativa, tuttavia è possibile evidenziare alcuni elementi di rilievo. In tutti e tre i casi è presente un incipit narrativo – rappresentato dal titolo – ed una struttura compositiva lineare che consente al lettore di muoversi lungo le informazioni. Tuttavia il racconto risulta essere interrotto e carente di una conclusione. Il suo sviluppo infatti non trova un finale come potrebbe esser una call to action o un invito ad informarsi o saperne di più. Applicando la rubrica potremmo pertanto conferire un punteggio di 1. Per quanto riguarda il criterio delle figure retoriche, in tutti gli elaborati è carente la componente. Non risultano applicate forme metaforiche, se non accostamenti semantici fra i segni [fig. 58 - 59]. Pertanto la valutazione è anch’essa di 1.

Dimensione 4: Argomentazione

La dimensione dell’argomentazione è la capacità di costruire senso attraverso una interpretazione critica dei dati. L’infografica è uno strumento in grado di poter offrire molteplici punti di vista e letture ‘multi-livello’ all’interno della stessa composizione. Il criterio valutativo selezionato ha lo scopo di evidenziare la capacità di costruire

58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63. Esempi di infografica a partire da brief dato - Laboratorio sperimentale di Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per la scuola dell’infanzia - Unimore
© A. Caccamo

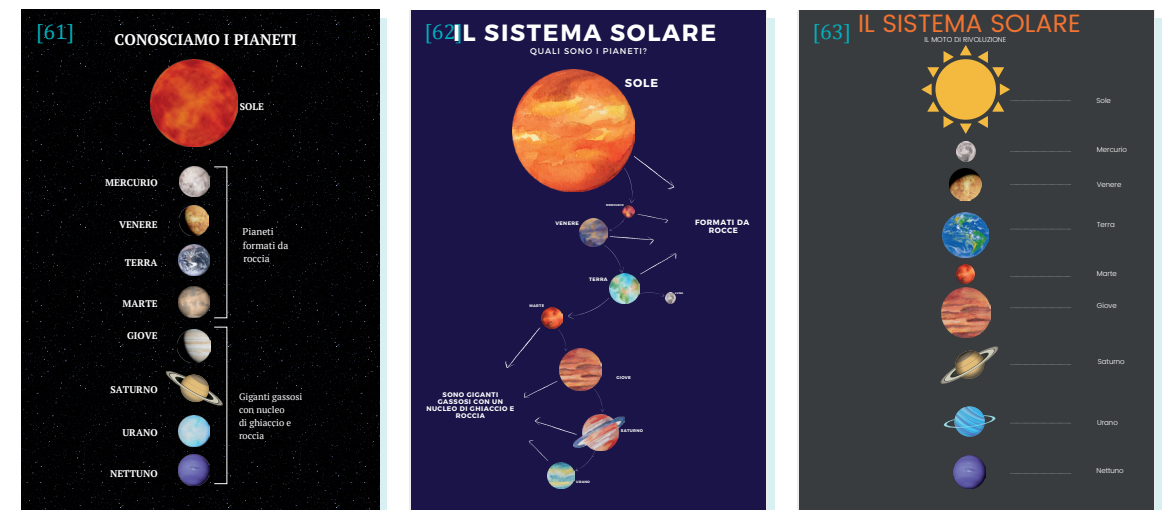
T17. Dimensione 4 della Rubrica valutativa in produzione: Argomentazione
© A. Caccamo

un argomento complesso, strutturato, logico ed efficace in grado di veicolare un messaggio in maniera puntuale, approfondita e non ambigua [tabella 17].

T17

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Argomentazione	Interpretazione Costruzione di uno o più significati attraverso una interpretazione ragionata e motivata	Le informazioni rappresentate definiscono un livello di lettura univoco o molteplice ma sempre coerente.	Non è in grado di costruire un’argomentazione attraverso le strutture visuali.	Costruisce un significato tendenzialmente corretto sebbene presenti lati di ambiguità o livelli di lettura oscuri.	Costruisce in maniera univoca il messaggio o multi-livello con ambiguità.	Costruire un messaggio multi livello, coerente ed approfondito.

Negli elaborati seguenti [fig. 61 - 62 - 63 - in basso] la capacità di argomentare attraverso le strutture visuale è più spiccata nei primi due casi [fig. 61 - 62] in quanto attraverso la composizione si cerca di mettere in evidenza una classificazione – ossia la distinzione per tipologie di materia con il quale è composto un pianeta – andando oltre la sola rappresentazione del posizionamento orbitale. Pertanto, potrebbe esser applicato un valore di 2.



T18. Dimensione 5 della Rubrica valutativa in produzione: Accessibilità
© A. Caccamo

64 - 65 - 66. Esempi di infografica a partire da brief dato - Laboratorio sperimentale di Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per la scuola dell'infanzia - Unimore
© A. Caccamo

T19. Dimensione 6 della Rubrica valutativa in produzione: Affidabilità
© A. Caccamo

Dimensione 5: Accessibilità

Un aspetto fondamentale dell'infografica è la possibilità di essere uno strumento per veicolare un sapere complesso attraverso una stilizzazione grafica in grado di essere più efficace e comprensibile di molte parole (Colin, 2014).

L'accesso all'informazione corrisponde al grado di usabilità dell'artefatto e viene analizzato secondo i criteri di (i) Usabilità Visuale e (ii) Usabilità informativa. Il primo fa riferimento al corretto uso delle regole di leggibilità e buona lettura quali contrasto cromatico, dimensionamento, caratteri tipografici ed in generale ad una progettazione inclusiva che tenga in considerazione anche disabilità visive e percettive. Il secondo criterio si riferisce alla codifica dei dati in elementi visuali e l'attenzione ad una codifica accessibile e il più possibile intuitiva, evitando una mediazione che comporti la creazione di un oggetto terzo più complesso nel quale la forma supera la funzione [tabella 18].



T18

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Accessibilità	Usabilità visuale Rispetto delle regole di buona lettura e leggibilità visuale.	Le scelte cromatiche, tipografiche e formali rendono l'infografica di facile lettura.	Non è in grado di compiere scelte tali da permettere la leggibilità delle informazioni.	Sceglie accostamenti cromatici, dimensioni e caratteri che creano zone di oscure di leggibilità.	Accosta caratteri, colori e dimensioni in maniera coerente con un buon grado di leggibilità.	Accosta caratteri, colori e dimensioni in maniera coerente con un buon grado di leggibilità.
	Usabilità informativa Traduzione dei dati in informazione di facile lettura e comprensione.	Le informazioni sono facilmente ritrovabili ed il messaggio è chiaro ed evidente.	Non è in grado di compiere una codifica efficace delle informazioni.	Sceglie una codifica visuale fortemente critica.	Compie una codifica visiva che favorisce in linea di massima la comprensione della tematica.	Codifica visivamente in maniera efficace ed accessibile, facilitando e stimolando l'utente.

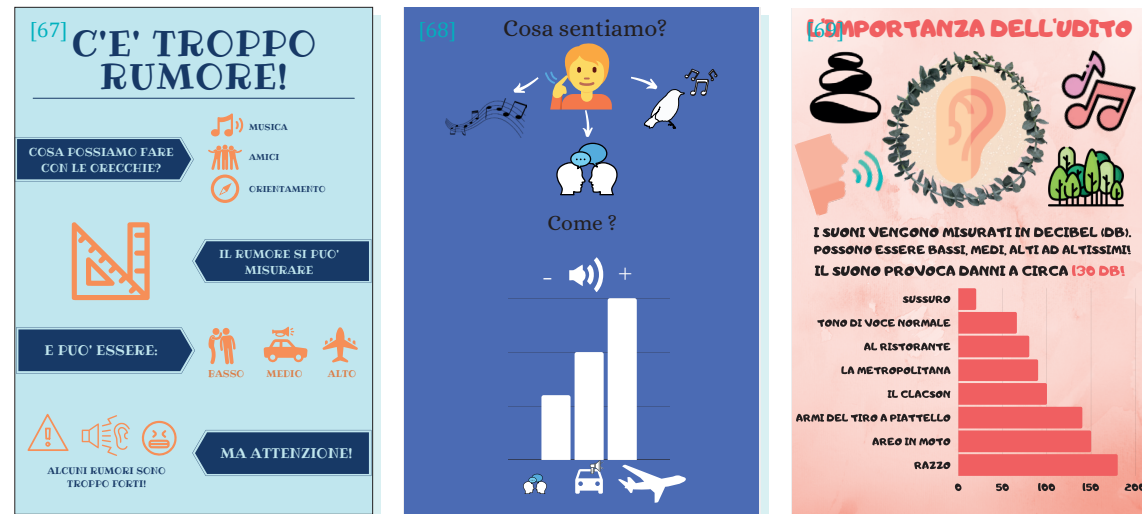
Negli elaborati seguenti [fig. 64 - 65 - 66 - a lato] è possibile evidenziare il fatto che escludendo il secondo caso [fig. 65], nei restanti casi l'accesso all'informazione - criterio di usabilità informativa - è particolarmente carente. In particolare nel terzo caso [fig. 66], la totale assenza di associazioni e connessioni nella composizione visuale fra gli elementi, un'assenza di indicazioni di scala e di etichette, rende l'infografica totalmente inaccessibile. Provando ad applicare la scala di valutazione potremmo ottenere un punteggio di 1 - per il primo caso - 2 - per il secondo - e 0 per l'ultimo.

Dimensione 6: Affidabilità

Dimensione cruciale strettamente connessa alla capacità critica e con le maggiori implicazioni in termini etici è il corretto uso delle fonti. Come ampiamente discusso il significato dei dati è a monte neutro, ed è solo attraverso l'interpretazione che essi acquistano un significato che - tuttavia - non è necessariamente corretto essendo soggettivo e influenzabile da possibili bias. Il criterio di veridicità ha lo scopo di valutare il corretto approccio all'uso consapevole dei dati, ai riferimenti, alle fonti [tabella 19].

T19

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Affidabilità	Veridicità Ricerca, analisi e filtraggio dei dati in maniera critica.	L'interpretazione dei dati in infografica è approfondita e priva di ambiguità.	Non è in grado di compiere una analisi delle fonti.	Analizza i dati in maniera approssimativa senza entrare nel merito della fonte.	Analizza i dati in maniera pressochè corretta ma con semplificazioni valutative.	Analizza e valuta i dati in maniera approfondita.



Negli elaborati seguenti [fig. 67 - 68 - 69 - in alto] è possibile evidenziare come l'assenza di dati specifici (quali il valore di decibel) renda inattendibile – nonchè inaccessibile l'informazione. Nel primo caso [fig. 67] vengono realizzate solo semplici associazioni semantiche fra il valore di suono "basso - medio - alto", ma non viene indicato nessun valore. Analogamente nel secondo caso [fig. 68] si introduce un grafico a barre verticali totalmente scollegato da dati specifici; cosa che invece avviene nel terzo caso [fig. 69]. Nei primi due elaborati, applicando la rubrica, il valore di valutazione ottenuto non può che esser 0.

Dimensione 7: Originalità

Essa rappresenta la dimensione legata alla creatività ed al pensiero laterale. L'elaborazione visuale di una infografica è difatti il frutto congiunto di pensiero critico e creativo al fine di risolvere un problema definito dal brief. Viene valutata la capacità di offrire soluzioni aggiuntive ed interpretazioni – sia in termini di output visivo sia di connessioni critiche – rispetto al brief dato.

Si valuta l'efficacia delle proposte che devono rispondere ai criteri di originalità, chiarezza comunicativa, assenza di ambiguità del messaggio. [tabella 20].

67 - 68 - 69. Esempi di infografica a partire da brief dato - Laboratorio sperimentale di Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per la scuola dell'infanzia - Unimore © A. Caccamo

T20

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Originalità	Creatività Trova soluzioni divergenti ed originali.	l'interpretazione dei dati in infografica presenta elementi di originalità.	Non è in grado di compiere una interpretazione originale.	Trova soluzioni interpretative poco originali, o non efficaci in termini comunicativi.	Trova soluzioni interpretative originali, con lievi imprecisioni o ambiguità comunicative.	Trova soluzioni interpretative fortemente inaspettate ma al tempo stesso coerenti ed efficaci.

Negli elaborati seguenti [fig. 70 - 71 - in basso] è possibile evidenziare un certo grado di originalità ed intuizione nella costruzione dell'infografica. La scelta di una struttura secondo le logiche del diagramma di Venn, consente in maniera efficace di visualizzare i gruppi e i punti in comune fra le categoriche, rendendo efficace la rappresentazione più del testo iniziale di partenza. Applicando la dimensione, potremo pertanto assegnare una valutazione di 2.



70 - 71. Esempi di infografica a partire da brief dato - Laboratorio sperimentale di Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per la scuola dell'infanzia - Unimore © A. Caccamo

T20. Dimensione 7 della Rubrica valutativa in produzione: Originalità © A. Caccamo

5.3.2.2 Rubrica valutativa analitica in consumo

A partire dalle dimensioni della rubrica in produzione sono stati modulati criteri specifici nel caso di valutazione della comprensione in lettura dell'artefatto comunicativo-infografico. La rubrica valutativa in consumo, si compone di tre dimensioni inerenti: i) Comprensione; ii) la Analisi; iii) Pensiero Critico. Può essere applicata alla valutazione della comprensione di un artefatto comunicativo-infografico. Ogni dimensione è composta da quattro criteri di valutazione. Per ognuno di essi, la scala di misurazione va da n.c. – non classificabile – a 3 punti. La rubrica così proposta può ottenere un massimo di 9 punti.

Dimensione 1: Comprensione

La prima dimensione è inerente alla comprensione dei messaggi – espliciti ed impliciti – contenuti all'interno dell'infografica. La dimensione si presenta composta da quattro criteri di valutazione: i) identificare; ii) sintetizzare; iii) interpretare; iv) decodificare. Il primo fa riferimento alla capacità di saper identificare in maniera coerente e con le dovute evidenze il tema – ed i sotto-temi – contenuti nell'infografica. Il secondo si riferisce all'abilità di estrarre le informazioni principali – e più importanti – riorganizzandole in un discorso efficace. Il terzo è rappresentato dal riuscire a creare inferenze a partire dalla lettura dell'infografica, riuscendo in autonomia ad evidenziare possibili interpretazioni non evidenti. In ultimo, la quarta, rappresenta la capacità di decodificare degli elementi grammaticali del linguaggio visivo, e l'abilità di riuscire a colmare in autonomia eventuali lacune applicando le proprie conoscenze pregresse [Tabella 21].

Dimensione 2: Interpretazione

La dimensione di analisi costituisce il momento angolare del processo di comprensione in quanto rappresenta il momento nel quale avvengono i processi di critica di scomposizione degli elementi compositivi dell'infografica e la riorganizzazione e restituzione in sapere. Essa si presenta composta da quattro criteri: (i) Comporre; (ii) Estrarre; (iii) Analizzare; (iv) Relazionare. La prima fa riferimento alla comprensione degli elementi del linguaggio infografico in termini di riconoscimento ed assegnazione di valore semantico rispetto al contesto.

T21

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Comprensione	Identificare	Identifica il tema o il messaggio in modo coerente	Non è possibile identificare il tema o il messaggio	Identifica il tema o il messaggio in modo incoerente o con una guida	Riafferma la comprensione del tema o del messaggio e identifica i dettagli di supporto	Spiega il tema o il messaggio con parole proprie, con diverse interpretazioni e offrendo prove a sostegno
	Riassumere	Riassume con parole proprie le informazioni principali di un'infografica	Non è in grado di riconoscere una frase riassuntiva	Tenta di sintetizzare con parole proprie, ma manca di una o più informazioni, o necessita di guida	Riassume con parole proprie identificando tre o più informazioni principali dall'infografica	Riassume con parole proprie con parole proprie identificando più di quattro informazioni principali ed elaborando con prove
	Interpretare	Fa inferenze indipendenti e riconosce indizi in modo coerente	Non in grado di fare alcuna inferenza	Fa inferenze quando viene istruito, con gli altri o se gli vengono dati indizi evidenti su cui ragionare	Fa inferenze indipendenti basate su informazioni numerose estratte dall'infografica	Riconosce indizi nelle infografiche e fa inferenze valide in modo coerente
	Decodificare	Decodifica grafici familiari e non familiari	Non è in grado di decodificare alcun dato visivo	Decodifica grafici non familiari ma non sempre è in grado di interpretare il significato dal contesto	Interpreta i significati di grafici e dati visivi non familiari	Applica la struttura dei grafici, l'origine e gli indizi di contesto per interpretare i significati di grafici e dati visivi che non gli sono familiari

Il secondo è relativo alla capacità di analisi degli elementi visuali nei termini di contributo al messaggio, vale a dire del ruolo che tali elementi hanno nella costruzione dell'informazione. L'analisi dei dati è l'abilità di compiere comparazioni, deduzioni, induzioni ed evidenziare contrasti a partire dai dati, evidenziando punti critici o di sostegno al messaggio infografico. L'ultimo criterio, si riferisce alla possibilità di evidenziare all'interno dell'infografica, situazioni di 'causa-effetto' e relazioni fra le parti dell'infografica e i dati che espongono [tabella 22 - vedi pagina successiva].

T21. Dimensione 1 della Rubrica valutativa in consumo: Comprensione
© A. Caccamo

T22

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Interpretazione	Comporre	Applica le logiche grammaticali dei dati	Non è in grado di capire come gli elementi grammaticali contribuiscono al significato	Identifica e applica una comprensione limitata di come i dati e gli elementi letterari contribuiscono al significato	Applica la comprensione di come i dati e gli elementi letterari contribuiscono al significato	Analizza come i dati e gli elementi letterari contribuiscono al significato
	Analizzare	Comprende le caratteristiche dell'informazione visiva	Trascura o non capisce le caratteristiche dell'informazione visiva	Ha una conoscenza di base delle caratteristiche dell'informazione visiva ma non ne aiuta la comprensione	Applica la comprensione di come le caratteristiche delle informazioni visive contribuiscono alla comprensione	Analizza come le caratteristiche delle informazioni visive contribuiscono alla comprensione dell'infografica da parte del lettore
	Estrarre	Confronta/contrasta elementi all'interno e tra i dati visualizzati	Non è in grado di confrontare/contrastare qualsiasi elemento	Confronta/contrasta un elemento sicuro o ovvio, ma può non dimostrare una comprensione approfondita dell'infografica	Confronta/contrasta gli elementi utilizzando esempi che dimostrano la comprensione dell'infografica	Confronta/contrasta gli elementi elaborando con esempi ben scelti che dimostrano la comprensione dell'infografica
Relazionare	Crea collegamenti (causa ed effetto) tra le parti di un'infografica e i suoi dati	Non è in grado di fare collegamenti e definire relazioni tra le parti visive	Fa una connessione vaga o tenta di stabilire una relazione causa/effetto generale, o con aiuti	Fa collegamenti e/o stabilisce relazioni di causa/effetto specifiche	Fa collegamenti approfonditi e/o stabilisce relazioni di causa ed effetto	

Dimensione 3: Pensiero Critico

La dimensione critica viene sviluppata attraverso quattro criteri: (i) Punto di vista; (ii) Affidabilità; (iii) Giustificazione; (iv) Novità. Il primo criterio si riferisce all'individuazione del o dei punti di vista offerti dall'interpretazione dei dati; tale stadio è particolarmente ostico e necessita di una analisi contestuale dell'infografica al fine di ottenere un riscontro plausibile. Il secondo criterio identifica la veridicità della fonte e dei dati, ed in generale all'attenzione alla coerenza dei costrutti visivi a sostegno dell'ipotesi; essa rappresenta infatti la fase di 'debucking' nella quale si cerca di mettere in evidenza possibili discrepanze fra gli elementi. Il terzo criterio fa riferimento alla capacità di ragionamento e giustificazione di idee a partire dalla lettura dell'infografica; riuscire, per tanto, a compiere giudizi di merito

T22. Dimensione 2 della Rubrica valutativa in produzione: Interpretazione
© A. Caccamo

sia in termini funzionali-estetici sia contenutistici, avanzando teorie e portando a se rilevanti giustificazioni in merito. L'ultimo criterio identifica la capacità di estendere il sapere a partire dalle informazioni estratte dall'infografica, la capacità, pertanto, di generare nuovi ed efficaci spunti di riflessione e punti di vista, andando oltre i dati stessi e la loro interpretazione [tabella 23].

T23

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Pensiero critico	Punto di vista	Analizza lo scopo e/o l'efficacia dell'autore/disegnatore per un pubblico diverso	Non in grado di dichiarare chiaramente lo scopo dell'autore	Dichiara lo scopo dell'autore in termini generali	Analizza lo scopo e l'efficacia dell'autore fornendo esempi e riconoscendo i pregiudizi dell'autore	Analizza lo scopo e l'efficacia dell'autore, mettendo in discussione le idee dell'autore, con motivazioni o argomenti chiari
	Affidabilità	Identifica fatti e opinioni	Non in grado di identificare i fatti dall'infografica per sostenere l'opinione	Riconosce un'opinione e fornisce un supporto generale e/o fatti dall'infografica	Esprime un'opinione e usa esempi specifici dall'infografica per difenderla	Esprime un'opinione e cerca modi/prove uniche per migliorare l'interpretazione dell'infografica
	Giustificazione	Valuta il ragionamento e le idee/temi relativi all'infografica	Non in grado di ragionare su qualsiasi tema legato all'infografica	Esprime un giudizio sul ragionamento e/o sulle idee dell'infografica	Esprime e difende un giudizio sul ragionamento e/o sulle idee principali dell'infografica	Esprime un giudizio solido e difendibile sul ragionamento e/o sulle idee principali dell'infografica
Novità	Estende le informazioni oltre l'infografica	Non in grado di applicare le informazioni estratte dall'infografica	Applica le informazioni dell'infografica al proprio ambito o al mondo quando richiesto	Applica le informazioni dell'infografica al proprio contesto sociale e personale	Fa applicazioni coerenti e accurate delle informazioni nel proprio contesto	

La rubrica valutativa così proposte vanno considerate come matrici adattive della valutazione della competenza infografica. Esse assumono il connotato di meta-rubriche in quanto – a seconda del compito autentico specifico – sarà possibile 'accendere' o 'spegnere' uno o più dimensioni, riformulando così una nuova rubrica adatta al nuovo percorso educativo. Ad esempio, se volessimo sviluppare un compito autentico nel quale si chiede di progettare una Data Visualization a partire da un dataset specifico, le dimensioni 'narrazione' e 'originalità'

T23. Dimensione 3 della Rubrica valutativa in consumo: Pensiero Critico
© A. Caccamo

potrebbero essere tralasciate, in quanto i vincoli imposti dal format, non ammettono strutture narrative, e la loro composizione visiva è il frutto di sistemi codificati e standardizzati.

5.3.2.3 Visualizzare la valutazione

Il processo di valutazione nella sua interezza è assimilabile al processo di Data Design (cfr. paragrafo 1.3). L'educatore, in prima battuta, definisce la domanda di ricerca che ha lo scopo di chiarire cosa si vorrà valutare, quale performance rispetto al percorso educativo intrapreso, e i relativi risultati prestazionali attesi (Castoldi (2016): in sintesi, definisce il brief della valutazione. A questo punto, è necessario scegliere le modalità di acquisizione dei dati, e l'oggetto della valutazione, grazie al quale poter estrarre il quantitativo di dati necessario a rispondere alla domanda di brief; siamo nella fase della creazione dei dati.

L'educatore progetta quindi una rubrica valutativa, identificando le dimensioni e i criteri di valutazione che, applicandoli all'oggetto del compito autentico – in questo caso un artefatto comunicativo-infografico – genereranno una prima serie di dati da poter successivamente analizzare.

Nel momento in cui avviene la valutazione del compito, l'educatore convertirà le sue valutazioni osservate, all'intero della rubrica, la quale assume i connotati di un dataset di base che ne determina la pre-visualizzazione, in quanto «le categorie di base delle presunte informazioni quantitative, i parametri fondamentali della produzione delle carte, sono già espressioni interpretate» (Drucker, 2014, p. 129). In questa fase, i dati vengono puliti e viene compiuto il controllo formale dei fogli di calcolo e vengono eliminati dati incongruenti o non utili al racconto. Siamo pertanto nella fase della pulizia dei dati. A questo punto avviene l'elaborazione del dataset – ovvero della rubrica – che consentirà di ottenere comparazioni e tendenze: l'analisi dei dati e la loro interpretazione (Veglis, Bratsas, 2017). Prima di giungere alla fase finale, si controlla che non vi sia-

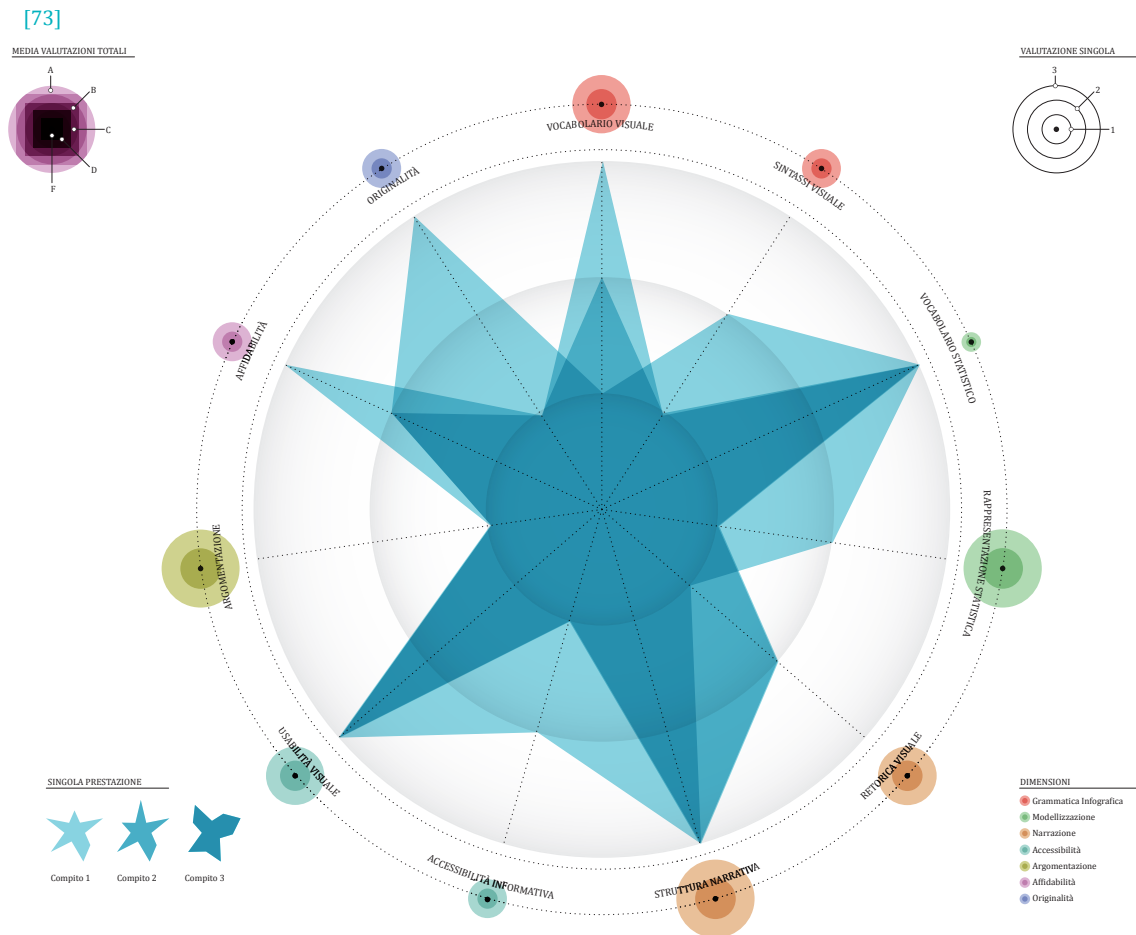
no errori di calcolo, ed in caso viene compiuta una seconda elaborazione: la valutazione dei dati (Veglis, Bratsas, 2017).

Giunti a questo punto, i dati così interpretati possono ora ottenere la fase di traduzione in giudizio. In questo stadio diviene cruciale una possibile visualizzazione della valutazione che vada oltre la restituzione in una griglia ragionata – ovvero il dataset della rubrica – può diventare cruciale nel confermare l'importanza ambivalente sia dal lato dell'insegnante, sia del discente, dello strumento valutativo.

Dal punto di vista dell'educatore, la rubrica infatti chiarisce i criteri di apprendimento spostando l'attenzione da ciò che si intende insegnare a cosa lo studente dovrà imparare (Bookheart, 2013), in un'ottica student-centered. Dal punto di vista del discente, la restituzione del giudizio – multi-dimensione – risulta efficace per comprendere – rispetto ai criteri selezionati – i livelli di performance raggiunti o meno. Tuttavia, il risultato del processo di valutazione, come spiega Castaldi (2016), finisce per risultare la stesura asettica della rubrica, o al più un giudizio scritto a supporto della traduzione in rubrica.

Riprendendo il processo di Data Design (cfr. 1.3), emerge quindi, che la fase di visualizzazione dei dati sia assente o limitata, facendo così saltare il momento angolare del processo dal dato alla saggezza. Essa rappresenta una forte criticità in quanto, i successivi stadi di consumo e decisione a partire dalla valutazione, potrebbero essere distorti non compresi, portando così al fallimento dello scopo pedagogico del processo di valutazione, aprendo alla questione rappresentativa del dato (Caccamo, Mariani, Vendetti, 2020), vale a dire un'efficace ed utile traduzione e mediazione delle precedenti informazioni a fini comunicativi, in questo caso di formazione.

Volendo considerare un approccio olistico all'intero progetto di valutazione, in un'ottica Data Design-Driven, partendo dalle rubriche valutative dell'artefatto comunicativo-infografico così sviluppate è possibile colmare il gap all'interno del processo precedentemente descritto, applicando le regole della Data Visualization al processo di valutazione.



Un diagramma radar, così proposto [fig. 72], potrebbe infatti facilitare la comprensione dei diversi livelli di competenza, suddivisi per dimensione. Sovrapponendo diverse valutazioni frutto dei compiti autentici sarebbe inoltre possibile stimolare il confronto a partire dai progressi. Le possibilità potrebbero infatti, essere molteplici e le integrazioni con altre variabili, quali progressi positivi o negativi, media delle valutazioni, e raggiungimento dei learning outcome previsti, potrebbero essere aggiunti, fornendo così sia all'insegnante, sia allo studente un reale strumento cognitivo utile ai fini della formazione.

72. Esempio di visualizzazione della rubrica attraverso diagramma radar
© A. Caccamo

Conclusioni

«L'uso di rappresentazioni visive [sono] finalizzate ad amplificare la cognizione di dati astratti» (Botta, 2006, p.61), in quanto le informazioni visuali raccolte vengono memorizzate nel cervello che le organizza e processa sulla base di rappresentazioni – o mappe cognitive – che verranno utilizzate come pattern previsionale nel trovare il percorso più breve per giungere ad una decisione. Le Dataful Thinking Routine proposte nel capitolo stimolano, difatti, diverse disposizioni di pensiero a partire dalla fruizione critica dell'artefatto comunicativo-infografico, spingendo i riceventi a compiere inferenze, divenendo più consapevoli – e critici – del modo in cui osserviamo, interpretiamo e comunichiamo le nostre idee attraverso le infografiche.

Di fronte al diffondersi di informazioni in maniera incontrollata, una delle possibili strategie di attacco al disordine informativo è far familiarizzare il ricevente con gli artefatti comunicativi-infografici con i quali dovrà relazionarsi ogni giorno. L'esposizione alla rappresentazione grafica attiva la memoria a lungo termine consentendo – come una sorta di vaccino – di rilevare nuovi modelli, processi altri fenomeni (Hansen, 2000) generando degli anticorpi utili al rilevamento di possibili anomalie all'interno degli artefatti. Favorire quindi l'attenzione selettiva, allenando la mente a identificare, classificare, organizzare le informazioni da processare, selezionando le più importanti ai fini della corretta decodifica del messaggio.

Sviluppare pertanto un pensiero critico attivo attorno all'artefatto comunicativo-infografico, implementando così la Graphicacy attraverso l'insegnamento alla lettura percettiva e agli aspetti di pensiero del processo di apprendimento (Archer, 1980). Un vaccino contro il disordine informativo.

In sintesi, quanto descritto è la prima parte del mosaico di metodi che si intende proporre a supporto dello sviluppo della Graphicacy applicata alla produzione e consumo degli artefatti comunicativi-infografici. Dodici attività flessibili e sostenibili che possono essere facilmente applicate in contesti formali e informali e – a seconda della complessità dell'artefatto comunicativo-infografico preso in analisi – essere facilmente scalato nei diversi livelli di istruzione. Allo stesso modo, un sistema di valutazione delle prestazioni che consente di valutare in maniera standard le prestazioni a partire dagli artefatti.

Nel paragrafo successivo, verrà raccontata la sperimentazione pilota del progetto everybody [data] Designs, volta a mettere in pratica metodologie e strumenti acquisiti e descritti in questo capitolo. In particolare, dopo una prima descrizione del progetto educativo, in termini di struttura del corso, metodologie applicate e sistemi di valutazione, verranno descritti gli esiti del quasi-esperimento condotto su un campione di 140 studenti.

Reference Capitolo 5

- Alyahya, D. M. (2019). Infographics as a Learning Tool in Higher Education: The Design Process and Perception of an Instructional Designer. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(1).
- Antonia, D., & Evgenia, R. (2018). Artful thinking and augmented reality in kindergarten: technology contributions to the inclusion of socially underprivileged children in creative activities. In *Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*, 187-194.
- Archer, B. (1980). The mind's eye: not so much seeing as thinking. *Designer*, 8-9.
- Arnheim, R. (1980). A plea for visual thinking. *Critical Inquiry*, 6(3), 489-497.
- Arnheim, R. (1997). *Il pensiero visivo. La percezione visiva come attività conoscitiva*. Torino: Einaudi. (1ª ed. '69).
- Arum, N. S. (2017). Infographic: Not Just a Beautiful Visualisation. *Obtenido de https://www.academia.edu/31903865/Infographic_Not_Just_a_Beautiful_Visualisation*.
- Avgerinour, M.D., & Pettersson, R. (2016). Teaching Reports: Information design with teaching and learning in mind. *Journal of Visual Literacy*, 35 (2) 253-267.
- Baer, D. (2014, ottobre 10). *Harvard Says The Best Thinkers Have These 7 "Thinking Dispositions."* Business Insider. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, from <https://www.businessinsider.com/harvard-7-thinking-dispositions-2014-10?r=US&IR=T>
- Bates, R. (2004). A critical analysis of evaluation practice: the Kirkpatrick model and the principle of beneficence. *Evaluation and program planning*, 27(3), 341-347.
- Bezzi, C. (2013) *Fare ricerca con i gruppi. Guida all'utilizzo di focus group, brainstorming, Delphi e altre tecniche*. Milano: Franco Angeli.
- Bicen, H., & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(4), 99-108.
- Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Oliva, A., & Pfister, H. (2013). What makes a visualization memorable? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19, 2306-2315.
- Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.

- Boud, D., Keogh, R. & Walker, D., (Eds.) (1985). *Reflection: Turning Experience into Learning*. Londra: Kogan Page.
- Bradshaw, P. (2014). Data journalism. In *Ethics for Digital Journalists*. Londra: Routledge.
- Brookhart, S. M. (2013). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*. ASCD.
- Burgio, V. (2021). *Rumore visivo: Semiotica e critica dell'infografica*. Milano: Mimesis.
- Caccamo, A., Cortoni, I. (2022 – in pubblicazione). Infodemic, Visual Disinformation and Data Literacy. How to Foster Critical Thinking Through the Emerging Dataficiency Competence. Proceedings of the IIIrd International Conference of Image Learning 2021. Berlino: Springer.
- Caccamo, A., Mariani, M., Vendetti, A. (2020). Design (in)formazione. Riflessione teorico-critica sulla morfologia dei "data" nella rivoluzione digitale. In Di Bucchianico, G., Fagnoni, R., Pietroni, L., Piscitelli, D., & Riccini, R. (2020). *100 anni dal Bauhaus Le prospettive della ricerca di design*.
- Cairo, A. (2013). *L'arte funzionale. Infografica e visualizzazione delle informazioni*. Londra: Pearson.
- Cairo, A. (2016). *L'arte del vero. Dati, grafici e mappe per la comunicazione*. Londra: Pearson.
- Cairo, A. (2020). *Come i grafici mentono. Capire meglio le informazioni visive*. Milano: Cortina Raffaello.
- Castoldi, M. (2016). *Valutare e certificare le competenze* (pp. 1-275). Roma: Carocci.
- Chen, C. H., Härdle, W. K., & Unwin, A. (Eds.). (2007). *Handbook of data visualization*. Springer Science & Business.
- Ciuccarelli, P. (2014). VISUAL DATA. Progetti per una forma narrativa originale. In Colin, G. & Troiano, A. (a cura di) *Le mappe del sapere*. Milano: Rizzoli.
- Cordts, M., Omran, M., Ramos, S., Scharwächter, T., Enzweiler, M., Benenson, R., ... & Sele, B. (2015, June). The cityscapes dataset. In *CVPR Workshop on the Future of Datasets in Vision* (Vol. 2).
- Dessinger, J. C., & Moseley, J. L. (2015). *Confirmative evaluation: Practical strategies for valuing continuous improvement*. Londra: John Wiley & Sons.
- Dick, W. (1977). Summative evaluation. *Instructional design: Principles and applications*, 337-348.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Dörk, M., Feng, P., Collins, C., & Carpendale, S. (2013). Critical InfoVis: exploring the politics of visualization. In *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2189-2198.
- Drucker, J. (2014). *Graphesis: Visual forms of knowledge production*. Cambridge: Harvard University Press.
- Drucker, J. (2020). *Visualization and Interpretation: Humanistic Approaches to Display*. Boston: The MIT Press.
- Eco, U. (1970). Sémiologie des messages visuels. *Communications*, 15(1), 11-51.
- Eisenführ, F., Weber, M., & Langer, T. (2010). *Rational decision making* (pp. 357-368). Berlin: Springer.
- Ennis, R. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective Part I. *Inquiry: Critical thinking across the Disciplines*, 26(1), 4-18.
- Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Friendly, M., & Wainer, H. (2021). *A History of Data Visualization and Graphic Communication*. Cambridge: Harvard University Press.
- Friesen, S., & Scott, D. (2013). Inquiry-based learning: A review of the research literature. *Alberta Ministry of Education*, 32.
- Gareau, M., Keegan, R., & Wang, L. (2015, August). An Exploration of the Effectiveness of Infographics in Contrast to Text Documents for Visualizing Census Data: What Works?. In *International Conference on Human Interface and the Management of Information*, 161-171.
- Gell-Mann, M. (1994). Complex Adaptive Systems. In *Complexity: Metaphors, Models, and Reality*. Santa Fe : Addison-Wesley.
- Genovesi, G. (1998), *Le parole dell'educazione*. Ferrara: Corso Editore.
- Gibson, J. J., & Gibson, E. J. (1955). Perceptual learning: Differentiation or enrichment?. *Psychological review*, 62(1), 32.

- Greimas, A. J. (1984). Semiótica figurativa e semiótica plástica. *Significação: Revista de Cultura Audiovisual*, (4), 18-46.
- Hall, S. (1997). The work of representation. *Representation: Cultural representations and signifying practices*, 2, 13-74.
- Hansen, Y. M. (2000). Visualization for Thinking, Planning, and Problem Solving. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Haran, U., Ritov, I., & Mellers, B. A. (2013). The role of actively open-minded thinking in information acquisition, accuracy, and calibration.
- Huang, L., Tei, S., Wu, Y., & Shiizuka, H. (2021). A Support System for Artful Design of Tessellations Drawing using CNN and CG. *International Journal of Affective Engineering*, 20(2), 95-104.
- Huff, D. (2007). *Mentire con le statistiche*. Monti & Ambrosini. (1° ed. 1954).
- Ibrahim, U. M., & Alamro, A. R. (2021). Effects of Infographics on Developing Computer Knowledge, Skills and Aevement Motivation among Hail University Students. *International Journal of Instruction*, 14(1), 907-926.
- Indiana University of Pennsylvania (2019, November 14). *LibGuides: Creating Infographics. FDNT 213. Life Cycle Nutrition: Assignment and Grading Rubrics*. IUP. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://libraryguides.lib.iup.edu/c.php?g=455637&p=3151509>
- J. Walny, S. Carpendale, N. Henry Riche, G. Venolia and P. Fawcett, "Visual Thinking In Action: Visualizations As Used On Whiteboards," in *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 17, 12, 2508-2517.
- Jeon, J., & Kim, D. (2017). Development of STEAM Program Using the Infographic and 3D Modeling for Creative Problem Solving Ability. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(1), 67-76.
- Jong, C. D. W., Klemp, K., Mattie, E., & Maan, J. (2021). *Dieter Rams: Ten Principles for Good Design*. Monaco di Baviera: Prestel.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Kokkos, A. (2021). Cognitive Theory of Art. In *Exploring Art for Perspective Transformation*. Brill.
- Kongwat, A., & Sukavatee, P. (2019). The Effects of Collaborative Reading Instruction Using Infographics on Student's Reading Comprehension. *An Online Journal of Education*, 14(2), OJED1402010-12.
- Krantz, A., & Downey, S. (2021). Thinking About Art: The Role of Single-Visit Art Museum Field Trip Programs in Visual Arts Education. *Art Education*, 74(3), 37-42.
- Ku, B., & Lupton, E. (2020). *Health Design Thinking: Creating Products and Services for Better Health*. Boston: The MIT Press.
- Lam, H., Bertini, E., Isenberg, P., Plaisant, C., & Carpendale, S. (2011). Empirical studies in information visualization: Seven scenarios. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 18(9), 1520-1536.
- Lastari, D. S., & Silvana, R. (2020). The effects of summarizing using infographics on EFL learners' reading comprehension. *Globish: An English-Indonesian Journal for English, Education, and Culture*, 9(2), 128-143.
- Leggette, H. R. (2020). Visualizing the analysis: Using infographics to strengthen critical thinking skills. *Communication Teacher*, 34(4), 333-339.
- Liu, G. (2021). Moving up the ladder of source assessment: Expanding the CRAAP test with critical thinking and metacognition. *College & Research Libraries News*, 82(2), 75.
- Loukissas, Y. A. (2019). *All Data Are Local: Thinking Critically in a Data-Driven Society*. Boston: The MIT Press.
- Maani, K. E., & Maharaj, V. (2004). Links between systems thinking and complex decision making. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, 20(1), 21-48.
- Madaan, A., Wang, X., Hall, W., & Tiropanis, T. (2018). Observing data in IoT worlds: What and how to observe?
- Maldonado, T. (2005). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado, T. (2006). *Critica della ragione informatica*. Milano: Feltrinelli (1° ed. 1997).
- Mandinach, E. B., Honey, M., & Light, D. (2006, Aprile). A theoretical framework for data-driven decision making. In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco*.
- Martix, S., & Hodson, J. (2014). Teaching with infographics: practising new digital competencies and visual literacies. *Journal of Pedagogic Development*, 3 (2), 17-27.

- Mcluhan, M. (2015). *Gli strumenti del comunicare*. Milano: Il Saggiatore.
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.
- MIUR. (2019, giugno). *Linee guida per la certificazione delle competenze nel primo ciclo di istruzione*. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. <https://www.miur.gov.it/-/linee-guida-certificazione-delle-competenze>
- Morin, E. (1993), *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Milano: Sperling & Kupfer.
- Morrison, G. R. (2010). *Designing Effective Instruction*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Morrison, G. R., Ross, S. J., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). *Designing effective instruction*. Londra: John Wiley & Sons.
- Munari, B. (2017a). *Artista e Designer*. Bari: Laterza. (1° ed. 1971).
- Munari, B. (2017b). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Milano: Laterza. (1° ed. 1968).
- Munari, B. (2017c). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).
- Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. Natick: A K Peters/CRC Press.
- Pellerey, M. (2004). *Le competenze individuali e il portfolio*. Scandicci: La Nuova Italia.
- Perkins, D., & Ritchhart, R. (2004). When is good thinking. *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development*, 351-384.
- Pittaway, L. (2009). The role of inquiry-based learning in entrepreneurship education. *Industry and Higher Education*, 23(3), 153-162.
- Poce, A. (2021). Virtual Museum Experience for Critical Thinking Development: First Results from the National Gallery of Art (MOOC, US). *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, (24)67-83.
- Poce, A., Mancone, M., Maria Rosaria, R., Valente, M., De Medio, C., Amenduni, F., & Maestrini, V. (2021). Narrating the museum to promote empathy and critical thinking in medical science students and doctors through online activities: a pilot research experience.
- Raghunathan, S. (1999). Impact of information quality and decision-maker quality on decision quality: A theoretical model and simulation analysis. *Decision Support Systems*, 26(4), 275-286.
- Reis, J. C., Correia, A., Murai, F., Veloso, A., & Benevenuto, F. (2019). Supervised learning for fake news detection. *IEEE Intelligent Systems*, 34(2), 76-81.
- Ritchhart, R., Church, M., Morrison, K. (2011) *Making Thinking Visible; How to promote Engagement, Understanding and Independence for All Learners*. San Francisco: Jossey-Bass
- Riva, G. (2018). *Fake news. Vivere e sopravvivere in un mondo post-verità*. Bologna: Il Mulino.
- Rodosthenous-Balafa, M., Chatzianastasi, M., & Stylianou-Georgiou, A. (2021). Creative Ways to Approach the Theme of Cultural Diversity in Wordless Picturebooks Through Visual Reading and Thinking. *Dialogue for Intercultural Understanding: Placing Cultural Literacy at the Heart of Learning*, 73.
- Ross, S. M., & Morrison, G. R. (2010). The Role of Evaluation in Instructional Design. In *Handbook of Improving Performance in the Workplace: Instructional Design and Training Deliver*.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. Londra: Temple-Smith.
- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Que Publishing.
- Spencer L, Rite J, O'Connor W. (2004). Analysis: practices, principles and processes. In Rite J, Lewis J (eds) *Qualitative research practice*. 199-218. Londra: Sage Publications.
- Stamatel, J., P. (2015). How data visualization can improve analytical thinking in cross-national crime research. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*, 39(1), 31-46.
- Thwaites, H. (2000). Visual design in three dimensions. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Tishman, S., & Palmer, P. (2006). Artful thinking: Stronger thinking and learning through the power of art (Final Report). Cambridge: Harvard Graduate School of Education.

Tishman, S., E. Jay, & D.N. Perkins (1993). Thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Theory into Practice*, 32 (3), 147-153.

Tufte, E. R. (2006). *Beautiful Evidence*. Graphics Press.

University of Denver (2021, Ottobre 29). *Library Guides: MFJS 2140 Introduction to Newswriting: Infographics*. DU. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://libguides.du.edu/c.php?g=583438&p=4029147>

Valkenburg, R. & Dorst, K. (1998). The reflective practice of design teams. *Design studies*, 19(3), 249-271.

Veglis, A. & Bratsas, C. (2017). Towards a taxonomy of data journalism. *Journal of Media Critiques [JMC]*, 3(11).

Vessey, I. (1991). Cognitive fit: A theory-based analysis of the graphs versus tables literature. *Decision sciences*, 22(2), 219-240.

Von Engelhardt, J. (2002). The language of graphics. Phd Thesis. University of Amsterdam.

Wang, Y. & Ruhe, G. (2007). The cognitive process of decision making. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence (IJCINI)*, 1(2), 73-85.

Wardle, C. & Derakhshan, H. (2017). Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making. *Council of Europe*, 27.

Wiggins, G. (1998). *Education assessment: Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Joey-Bass Publishers.

Wijirahayu, S., Priyatmoko, H., & Hadianti, S. (2019). Critical, Logical & Creative Thinking in a Reflective Classroom Practices. *IJET (Indonesian Journal of English Teaching)*, 8(1), 33-40.

Wright, S., & Doyle, K. (2019). The evolution of data journalism: A case study of Australia. *Journalism studies*, 20(13), 1811-1827.

Yıldırım, S., Yıldırım, G., Çelik, E., & Kaban, A. (2016). A study on the development of an infographic designer questionnaire and designer opinions. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 31). EDP Sciences.

CAPITOLO 6 Everybody [data] Designs: la sperimentazione pilota

ABSTRACT

Starting from the theoretical premises and reflections, an educational path was designed divided into three phases that gradually introduce the students to the stimulation of the different cognitive domains - from the factual to the metacognitive - linked to the consumption and production of communicative-infographic artefacts, based on a mixture of methodological approaches from the area of Design, such as Tinkering and Project-Based Learning. Each phase approaches the Design of the communicative artefact from a different perspective: technical, notional, procedural and reflective. At the end of each phase, students were asked to Design an infographic from a given brief, according to the logic of the authentic task (Castoldi, 2016) through the methodology of Project-Based Learning. The course, in fact, revolves around the concept of the workshop of doing as an action instrumental to learning, in which the project deals with real problems, inviting everyone to take an interest in "how to do or know things" (Munari 1992/2017, pp. 9-10). In this sense, the Design methodology has a clear pedagogical value as it develops three fundamental aspects of the world of education, namely "the response to a need-problem, the focus on the process to solve it, the focus on the ways and means to get to the result" (Weyland, 2017).

Through the delivery of different educational content - learning objects - and the alternation of different learning methodologies - Tinkering, Project-Based Learning, Art-Based Learning - students are immersed in a concrete scenario in which they have to critically work with data to develop an artefact that respects the ethical and aesthetic qualities of a good infographic (Kirk, 2019). The focus is clearly not on the artefact itself as a finished product, but rather on reflecting on the critical process behind its production, and the role that info-aesthetics plays in being a facilitator of either learning (Wilke, 2004) or misinformation (Jones, 2020). The educational pathway - lasting three weeks - was subjected to a validation phase involving students in the first year of the three-year course in Primary Education Sciences at the University of Modena and Reggio Emilia, within the course of "Methodology of educational research with specific content for children".

The results obtained bode well for the cognitive use of the project as a pedagogical practice to improve critical and problem solving skills through reflection on the actions carried out. A cognitive approach in this sense can be considered as the basis of a democratic Design education which - before being merely technical - is an education in thinking. Reflecting critically on art made of Design - whether communicative or not - makes it possible to train both professionals and conscious consumers, accustoming the latter to a complex language that is at the same time extremely universal if the specific rules are understood. A much-needed work of Literacy that, as the preliminary data show, is possible.

ABSTRACT

A partire dalle premesse e riflessioni teoriche, è stato progettato un percorso educativo suddiviso in tre fasi che gradualmente introducono gli studenti alla stimolazione dei diversi domini cognitivi – da quello fattuale a quello metacognitivo – legati al consumo ed alla produzione di artefatti comunicativi-infografici, basando il tutto attraverso una commistione di approcci metodologici provenienti dall’area del Design, quali il Tinkering e il Project-Based Learning. Ogni fase si avvicina al progetto dell’artefatto comunicativo secondo una prospettiva diversa: tecnica, nozionistica, procedurale e riflessiva. Al termine di ogni fase, è stato richiesto di progettare un’infografica a partire da un brief dato, secondo le logiche del compito autentico (Castoldi, 2016) attraverso la metodologia del Project-Based Learning. Il percorso, infatti, ruota attorno al concetto di laboratorio del fare come azione strumentale all’apprendimento, nel quale il progetto affronta problemi reali, invitando tutti a interessarsi del «come si fa a fare o a conoscere le cose» (Munari, 1992/2017, pp. 9-10). In questo senso, la metodologia del Design riveste una chiara valenza pedagogica in quanto sviluppa tre aspetti fondamentali del mondo dell’educazione, ovverosia «la risposta ad un bisogno-problema, l’attenzione al processo per risolverlo, la focalizzazione delle modalità e degli strumenti per arrivare al risultato» (Weyland, 2017).

Attraverso la somministrazione di diversi contenuti educativi – learning object – e l’alternanza di diverse metodologie di apprendimento – Tinkering, Project-Based Learning, Art-Based Learning – gli studenti vengono immersi in uno scenario concreto nel quale dover criticamente lavorare con i dati per sviluppare un artefatto che rispetti le qualità etiche ed estetiche di una buona infografica (Kirk, 2019). Il focus chiaramente non è rivolto all’artefatto in sé come prodotto finito, quanto piuttosto sul riflettere sul processo critico che sta a monte della sua produzione, e sul ruolo che l’infoestetica riveste nel poter essere facilitatore o di apprendimento (Wilke, 2004) o di disinformazione (Jones, 2020). Il percorso educativo – della durata di tre settimane – è stato sottoposto ad una fase di validazione che ha interessato studenti del primo anno della Triennale in Scienze della Formazione Primaria dell’Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, all’interno del corso di “Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per l’infanzia”.

I risultati ottenuti fanno ben sperare sull’uso cognitivo del progetto quale pratica pedagogica per il miglioramento delle capacità critiche e di problem solving attraverso la riflessione sulle azioni compiute. Un approccio cognitivo in questo senso può essere considerato alla base di una formazione democratica al Design che - prima che essere meramente tecnica - è una formazione al pensiero. Riflettere criticamente sull’arte fatto di Design - sia esso comunicativo, o no - consente di poter formare sia professionisti sia consumatori consapevoli, abituando questi ultimi ad un linguaggio complesso ma al tempo stesso estremamente universale se comprese le regole specifiche. Un’opera di alfabetizzazione quanto mai necessaria che, come dimostrano i dati preliminari, è possibile.

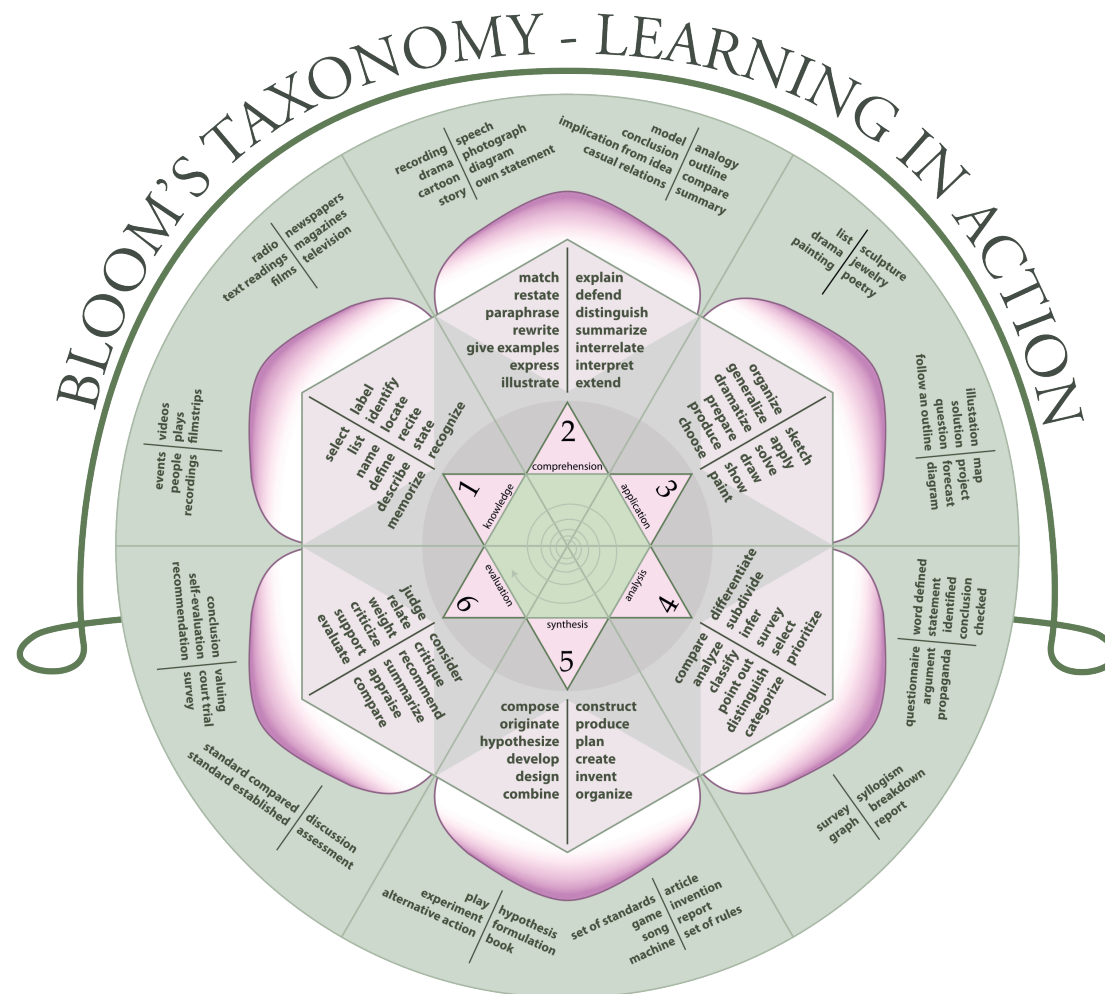
6.1 Una tassonomia dell'apprendimento dell'artefatto comunicativo-infografico

Il primo passo per lo sviluppo di un percorso educativo è definire una tassonomia dei livelli di apprendimento, ovvero una matrice con la quale poter modulare il progetto formativo in base al carico cognitivo. Come è stato evidenziato nei capitoli precedenti (cfr. cap. 4, paragrafo 4.1), a parità di stadi progettuali, corrispondono diverse competenze provenienti da diverse Literacy, le cui padronanze non sono necessariamente lineari e sequenziali, in quanto frutto dei singoli curricula.

Gli studi analizzati e il survey presentato in precedenza hanno infatti evidenziato l'oscillazione delle performance in lettura dei soggetti dovute all'acquisizione o meno di abilità grafiche (cfr. cap. 3, paragrafo 3.4). In un'ottica di disegno del modello educativo è necessario progettare una griglia di apprendimento puntuale, al fine di offrire uno strumento condiviso per la progettazione di singoli curricula o esperienze educative. Storicamente, questa sistematizzazione ha avuto inizio a partire dal 1948, quando un gruppo di educatori intraprese il compito di classificare gli scopi e gli obiettivi dell'istruzione. L'intento era quello di sviluppare un sistema di classificazione basato sui tre domini fondamentali: *cognitivo*, *affettivo* e *psicomotorio*.

A Bloom et al. (1956) si deve la composizione della più utilizzata tassonomia dei domini cognitivi. Lo scopo principale della tassonomia è gerarchizzare – attraverso una matrice – le disposizioni di pensiero e i livelli di conoscenza di una disciplina o competenza, da un livello di pensiero più concreto ad uno più astratto, mettendo in evidenza anche gli obiettivi di apprendimento associati ad ogni singola posizione.

I livelli cognitivi indicati da Bloom – dal livello più basso a quello più alto – sono: *Conoscenza*, *Comprensione*, *Applicazione*, *Analisi*, *Sintesi* e *Valutazione* [fig. 73 - vedi pagina successiva].



Successivamente, Anderson e Krathwohl (2001) rivedono la tassonomia di Bloom. Si assiste ad un cambio terminologico – da *sostantivi* a verbi di *azione* – nel quale il livello di ordine più basso – *Conoscenza* – diviene *Ricordare*, attingendo dalla propria memoria; *Comprensione* divenne *Comprendere*, in cui lo studente ha la capacità di spiegare i concetti base; *Applicazione* è modulata in *Applicare*, vale a dire consumare le informazioni in maniera critica; *Analisi* è stata rivista per diventare *Analizzare*, vale a dire la componente critica di scissione delle componenti di un problema nelle sue parti e la capacità di porre delle relazioni. I due livelli più alti e più complessi di *Sintesi* e *Valutazione* vengono, infine, invertiti e rinominati in *Valutare* e *Creare*.

Anderson & Krathwohl (2001) aggiungono inoltre una concettualizzazione delle dimensioni della conoscenza all'interno delle quali vengono utilizzati questi livelli di elaborazione:

- *Conoscenza fattuale*: cosa è necessario sapere per svolgere l'attività, la terminologia, i dettagli, i fatti;
- *Conoscenza concettuale*: sapere come funzionano le cose, in modo da poterle ri-assemblare in diversi ordini, principi, teorie, comportamenti;
- *Conoscenza processuale*: le abilità e le tecniche per fare le cose;
- *Conoscenza metacognitiva*: essere consapevoli delle proprie capacità di apprendimento, delle esperienze passate e della cognizione generale, della comprensione, della strategia.

Pertanto, «nella trascrizione, all'interno di un sistema grafico di segni, di un pensiero, di una 'informazione' attraverso l'intermediazione di un sistema di segni» (Bertin, in Botta, 2006, p. 31) – ovvero sia nella traduzione dai dati al visivo – entrano in gioco una serie di conoscenze e domini cognitivi.

6.1.1 I domini cognitivi

Le competenze in essere al Design dell'Informazione implicano diversi livelli di acquisizione di abilità, combinati con differenti impostazioni del dominio cognitivo: *fattuale, concettuale, procedurale, meta-cognitivo*. Questo perché i linguaggi visivi non sono entità isolate ma diffuse (Falcinelli, 2014), che si influenzano sul piano sociale, culturale e cognitivo. Difatti, diversi studi fanno riferimento alla capacità del processo di realizzazione delle infografiche di (i) riferirsi agli ordini di pensiero più elevati della tassonomia (Jones, Sage & Hitchcock, 2019), (ii) attivare efficacemente tutti i domini cognitivi (Anderson, Bishop, 2021) ed (iii) essere uno strumento efficace di acquisizione delle competenze necessarie per il XXI secolo (Pazilah, Hashim, 2018).

Non di meno, poter essere considerato una vera e propria forma di *intelligenza* a se stante attraverso la manipolazione del linguaggio codificato per segni (Cross, 1982): una *graphic intelligence* (Cross, 1986). Applicando pertanto le categorie di Anderson e Krathwohl (2001), si potranno così avere sei forme di pensiero che possono essere sviluppate attraverso sistemi linguistici di *modellazione* (Cross, 1986).

6.1.1.1 Ricordare

In questo stadio cognitivo lo studente ha la possibilità di acquisire le conoscenze di base riferite sia alla terminologia specifica degli elementi della grammatica visiva (Bertin, 1967/2011) e della tassonomia grafica di base (Fry, 1981) facendo affidamento al bagaglio culturale derivante dalle altre Literacy.

6.1.1.2 Comprendere

Dopo aver acquisito la capacità di discernere gli elementi compositivi dell'infografica, il livello successivo risiede nel comprendere le ragioni semantiche e procedurali di una infografica. Lo studente acquisirà le competenze base della semiologia e del processo visuale come comunicazione (Kenney, 2009), nonché gli scopi sottesi all'uso di un grafo rispetto ad un obiettivo (Munzner, 2014).

Recuperare, richiamare o riconoscere conoscenze rilevanti dalla memoria a lungo termine.

Dimostrare la comprensione attraverso una o più forme di ragionamento.

T24

	Dominio Fattuale	Dominio Concettuale	Dominio Procedurale	Dominio Metacognitivo
CREARE	Compilare infografiche personali che dimostrano una conoscenza e comprensione del Design dell'Informazione	Formulare idee, schizzi e schemi originali appropriati, che chiariscano il tuo brief	Elaborare infografiche originali per portare a termine un compito attraverso strategie efficaci	Progettare infografiche originali gestendo tutto il processo critico di realizzazione
VALUTARE	Criticare infografiche per sviluppare opinioni e scelte personali e informate	Scegliere Nuove idee e soluzioni per migliorare un artefatto già esistente o una informazione	Determinare Gli elementi erronei o non funzionanti all'interno di una infografica	Decidere L'azione più pertinente, basata su dati e sulle conoscenze pregresse
ANALIZZARE	Sezionare infografiche per apprendere tecniche/significati più profondi	Ispezionare Gli elementi visivi per trovare nuovi approcci, soluzioni innovative	Scoprire nuove informazioni a partire da dati, relazioni e correlazioni fra le stesse	Distinguere ed estrarre informazioni rilevanti per l'obiettivo indicato
APPLICARE	Applicare La tecnica di un Designer dell'Informazione al proprio elaborato	Definire Una serie di idee e rappresentazioni	Sviluppare Metodi e/o sperimentazioni di nuove tecniche di rappresentazione	Utilizzare Le proprie abilità in modo appropriato per completare un obiettivo rappresentativo
COMPRENDERE	Spiegare I contenuti di una infografica a partire dal significato semantico	Illustrare Come l'infografica risponde a domande specifiche	Dimostrare Conoscenza e comprensione delle strutture infografiche	Comprendere che ci sono differenti forme di visualizzazioni a parità di obiettivo
RICORDARE	Nominare Terminologia chiave, tassonomia elementare, processi, Designer	Trovare Elementi grafici conosciuti, simbologia e strutture semantiche	Richiamare Conoscenze acquisite sulla base delle 4R: Articulatory, Numeracy, Literacy e Graphicacy	Definire Le proprie preferenze visuali in maniera ragionata e critica

6.1.1.3 Applicare

In questo stadio lo studente acquisisce una competenza di remixability (Manovich, 2005), da intendersi come abilità di rielaborazione critica di artefatti e informazioni in un nuovo artefatto terzo. Si passerà da stadi di replica di un artefatto alla sperimentazione di visualizzazioni diagrammatiche base. Lo studente riesce agevolmente a muoversi all'interno degli artefatti visivi, potendo compiere delle scelte ponderate nell'uso.

Utilizzare le nozioni, le abilità o i materiali in una nuova situazione.

T24. Tassonomia dell'apprendimento applicata alla competenza infografica
© A. Caccamo

Suddividere il materiale nelle sue parti costituenti e determinare come le parti si relazionano tra loro e/o con una struttura o uno scopo generale.

6.1.1.4 Analizzare

Si fa riferimento all'analisi plastica di Greimas (1984) per poter scindere gli elementi di una composizione infografica negli elementi di Conoscenza, Immagine e Informazione. Lo studente ha pertanto la possibilità di compiere un processo inverso dal visivo al dato, scomponendo gli elementi costituenti, assegnandone un valore e un significato in base al contesto d'uso.

Esprimere giudizi in base a criteri e standard.

6.1.1.5 Valutare

In questo stadio i livelli cognitivi sono fra i più alti in quanto viene richiesto di applicare criticamente le proprie competenze per valutare l'artefatto comunicativo-infografico proprio e di altri.

Comporre per formare un nuovo insieme coerente o funzionale; riorganizzare gli elementi in un nuovo modello o struttura.

6.1.1.6 Creare

È lo stadio progettuale in senso stretto, nel quale lo studente avrà la possibilità di realizzare i propri contenuti infografici in maniera autonoma ed efficiente, mettendo in pratica tutte le conoscenze acquisite nei precedenti domini cognitivi.

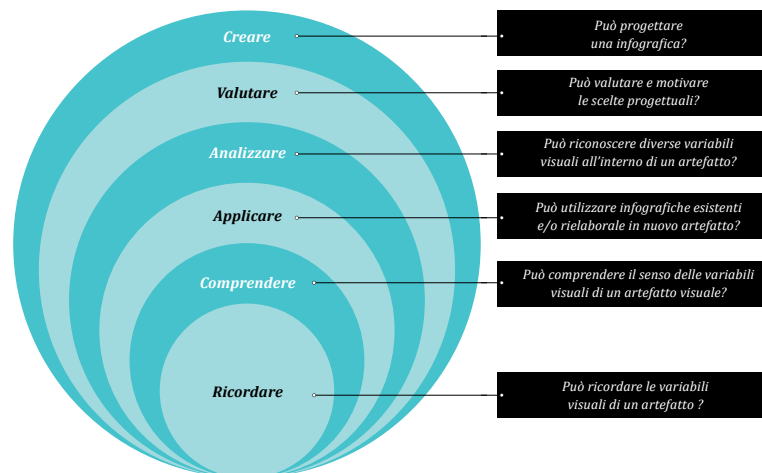
Successivamente alla stesura della tassonomia, è possibile progettare il percorso con il relativo risultato educativo atteso. Qui un esempio di struttura [schema 15].

6.2 Il progetto del percorso educativo

A partire dai domini descritti, è stato progettato un percorso educativo in tre fasi che gradualmente introducono gli studenti alla stimolazione dei diversi domini cognitivi – da quello fattuale a quello metacognitivo – legati al consumo ed alla produzione di artefatti comunicativi-infografici, basando il tutto attraverso una commistione di approcci metodologici provenienti dall'area del Design, quali il *Tinkering* e il *Project-Based Learning*. Ogni fase si avvicina al progetto dell'artefatto comunicativo secondo una prospettiva diversa: *tecnica, nozionistica, procedurale e riflessiva*. Al termine di ogni fase, è stato richiesto di progettare un'infografica a partire da un brief dato, secondo le logiche del *compito autentico* (Castoldi, 2016) attraverso la metodologia del Project-Based Learning. Il percorso, infatti, ruota attorno al concetto di *laboratorio del fare* come azione strumentale all'apprendimento, nel quale il progetto affronta problemi reali, invitando tutti a interessarsi del «come si fa a fare o a conoscere le cose» (Munari 1992/2017, pp. 9-10).

In questo senso, la metodologia del Design riveste una chiara valenza pedagogica in quanto sviluppa tre aspetti fondamentali del mondo dell'educazione, ovvero la risposta ad un *bisogno-problema*, l'attenzione al *processo* per risolverlo, la focalizzazione delle *modalità* e degli *strumenti* per arrivare al risultato (Weyland, 2017). Apprendere il metodo progettuale, pertanto, può essere considerato un processo di acquisizione e sviluppo della competenza in cui la conoscenza è costruita fisicamente (Oxman, 1999). Tuttavia, un ruolo importante viene rivestito dalle lezioni teoriche allo scopo di introdurre le nozioni critiche di base necessarie al progetto di artefatti comunicativi-infografici, e nello specifico all'uso dei software, ai principi del linguaggio infografico ed ai processi di progettazione.

S15



S15. Esempio di risultato educativo atteso in base alla tassonomia
© A. Caccamo

In termini pratici, è stato individuato un macro-tema di indagine in linea con il percorso formativo del campione di ricerca – la formazione dell’infanzia – con lo scopo di immergere gli studenti in uno scenario plausibile della loro futura esperienza professionale, con l’obiettivo generale di ragionare sulla produzione di contenuti infografici a scopo educativo, convertendo un testo in una rappresentazione infografica adatta al destinatario selezionato.

Di seguito vengono descritte le tre fasi del percorso progettato, mettendo in evidenza metodologie, learning outcome e learning objects. A monte delle tre fasi, è prevista una sessione di introduzione nella quale gli studenti vengono introdotti alle tematiche del corso – attraverso una trattazione storica dell’Information Design – e successivamente vengono resi evidenti i passaggi e la struttura del corso. Al fine di una maggiore comprensione, si offrono dei chiarimenti terminologici:

- **Learning Outcome:** risultati dell’apprendimento descrivono ciò che gli studenti dovrebbero sapere, essere in grado di fare e valutare come risultato dell’integrazione di conoscenze, abilità e attitudini apprese durante il corso. Sono espressi in termini misurabili. Si concentrano sul contesto e sulle potenziali applicazioni di conoscenze e abilità, aiutano gli studenti a collegare l’apprendimento in vari contesti e aiutano a guidare la valutazione e la valutazione (Gronlund, Brookhart, 2009).
- **Learning Objective:** gli obiettivi di apprendimento descrivono il risultato atteso di un’esperienza di apprendimento. Sono espressi in termini misurabili. Gli obiettivi di apprendimento identificano aspetti discreti di un risultato o obiettivo di apprendimento. (Gronlund, Brookhart, 2009).
- **Learning Object:** il termine è spesso usato in modo piuttosto ampio e, per gli scopi di questo capitolo, il termine si riferisce qualsiasi entità, digitale o non digitale, che può essere

utilizzata, riutilizzata o referenziata durante l’apprendimento supportato dalla tecnologia (Wiley, 2000). Esempi includono contenuti multimediali, contenuti didattici, software didattici e strumenti software a cui si fa riferimento durante l’apprendimento supportato dalla tecnologia (Politis, Tsalighopoulos & Kyriafinis, 2017).

6.2.1 Fase 1: Digital Tinkering & Project-Based Learning

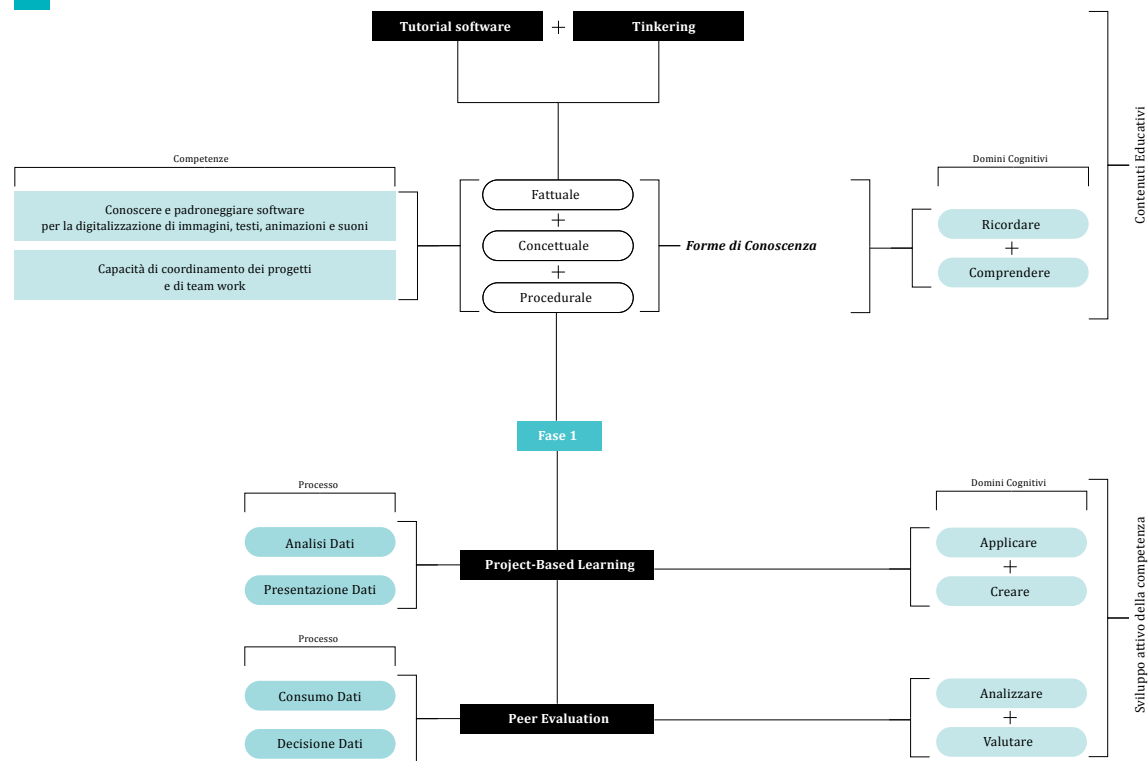
La prima fase del percorso prevede una familiarizzazione nei confronti del software di progettazione. Per il corso è stato scelto di utilizzare Canva (2022), una piattaforma online gratuita che facilmente consente la realizzazione di elaborati grafici dalle illustrazioni sino alle infografiche. Peculiarità di Canva è la presenza di una vasta library di contenuti visuali – fra segni, pittogrammi, icone – che consentono quindi facilmente un *remix* dei contenuti ai fini desiderati. Una sorta di tool box dal quale poter, di volta in volta, scegliere la soluzione migliore. In termini di learning object, sono stati forniti tutorial digitali sull’utilizzo del software, focalizzandosi sugli elementi fondamentali dell’interfaccia e gli strumenti di manipolazione dell’immagine [tabella 25].

In termini pedagogici, la metodologia selezionata è stata il *Tinkering* (Vossoughi, & Bevan, 2014). Partendo infatti dal solo input di familiarizzare con l’interfaccia allo scopo di costruire una infografica, gli studenti hanno potuto compiere il ciclo di apprendimento esperienziale (Kolb, 1984), ovverosia (i) applicare e testare un’azione particolare in una situazione specifica attraverso la sperimentazione attiva; (ii) sperimentare ed avere un’esperienza concreta degli effetti di una azione in determinato contesto; (iii) riflettere e comprendere gli effetti di una azione attraverso l’osservazione riflessiva per anticiparla se si ripresenta con le stesse condizioni; (iv) generalizzare e formalizzare i concetti astratti per fare esperienza dell’azione e creare una routine successiva.

T25	
Fase 1	
Learning Outcome	Accesso alla tecnologia digitale - software
Learning Objective	Utilizzare gli strumenti di tecnologia digitale, per lo sviluppo di un’artefatto visivo
Learning Object	Tutorial Digitali
Dominio Cognitivo	(1) Fattuale (2) Concettuale (3) Procedurale
Tassonomia di Bloom	(1) Ricordare (2) Comprendere (3) Applicare + (6) Creare

T25. Obiettivi e specifiche di apprendimento della fase 1
© A. Caccamo

S16



Attraverso quindi questo stadio, gli studenti possono familiarizzare con il software, sperimentando in maniera libera le possibilità tecniche ed espressive. Ciò consente un primo avanzamento in termini di competenza digitale di accesso alla tecnologia [schema 16].

Successivamente alla fase di Digital Tinkering, viene assegnato il primo brief agli studenti, contenente il testo che dovrà essere mediato attraverso il linguaggio infografico. Il brief contiene (i) una sezione indicante l'obiettivo da raggiungere (ii) contenuto da elaborare (iii) i vincoli formali e di destinatario [figura 74]. La prima fase si conclude, quindi, con la consegna dell'artefatto comunicativo-infografico.

S16. Impianto metodologico della fase 1 del percorso educativo sperimentale
© A. Caccamo

[74]

Brief 1

Obiettivo Realizza un'infografica su Canva sul tema in oggetto a partire dalle informazioni che trovi nel testo seguente. Questa infografica dovrà essere il tuo supporto didattico per una lezione tipo sul tema in oggetto. Cerca di usare più immagini e forme e meno parole. Ricordare il destinatario della comunicazione e le relative capacità cognitive. Far uso, se possibile, di uno storytelling, di associazioni o metafore che possano aiutare la comprensione.

Testo dal quale estrarre dati Uno dei sensi più straordinari che abbiamo è sicuramente l'udito, che non solo ci consente di ascoltare della buona musica, le parole di un amico o i suoni della natura, ma è anche il responsabile del nostro orientamento nello spazio e del nostro equilibrio. I suoni che percepiamo vengono misurati in decibel (dB). A seconda del livello di dB i suoni possono passare dall'essere bassi, medi, alti ad altissimi. Esiste inoltre una soglia oltre la quale il suono provoca danni all'udito stesso, ovvero circa 130 dB. Quando sussurriamo delle parole in un orecchio, il flebile suono può toccare i 20 dB. Di contro, una normale conversazione con un caro amico può raggiungere i 66 dB. In un ristorante, invece, la somma delle conversazioni provocherà un aumento dei decibel fino ad una media di 80 dB. Se guidando, dobbiamo necessariamente suonare il clacson, il suono che verrà emesso toccherà i 100 dB, mentre di poco più basso, un viaggio in metropolitana, farà toccare i 90 dB. Un aereo a motore acceso emetterà ben 150 dB! Ecco perché gli addetti al controllo portano sempre le cuffie di protezione. Cosa analoga per gli atleti olimpici di tiro al piattello, le cui armi 'risuonano' a 140 dB. Infine, il razzo che portò gli Astronauti sulla luna, cantò con ben '180' dB.

Vincoli Formato rettangolare verticale 21 cm x 30 cm
FONT: Usa un solo font per tutti i testi, es. Arial. Puoi usare il bold e il corsivo.
COLORE DI SFONDO: Usa un solo colore per lo sfondo, es. Bianco. Puoi scegliere fra tutti i colori che vuoi.
COLORI DEGLI ELEMENTI: Usa un massimo di 3 colori per tutta l'infografica.
TITOLO: Deve essere presente un titolo che racchiuda in maniera creativa il tema

74. Brief della fase 1 del percorso educativo sperimentale
© A. Caccamo

T26

Fase 2	
Learning Outcome	Conoscenza del Linguaggio visivo applicato ai dati
Learning Objective	Applicare le regole del buon Design e del linguaggio infografico, per lo sviluppo di un artefatto visivo
Learning Object	Tutorial Digitali Interattivi Lezione frontale
Dominio Cognitivo	(2) Concettuale (3) Processuale (4) metacognitivo
Tassonomia di Bloom	(2) Comprendere (3) Applicare (4) Analizzare (6) creare

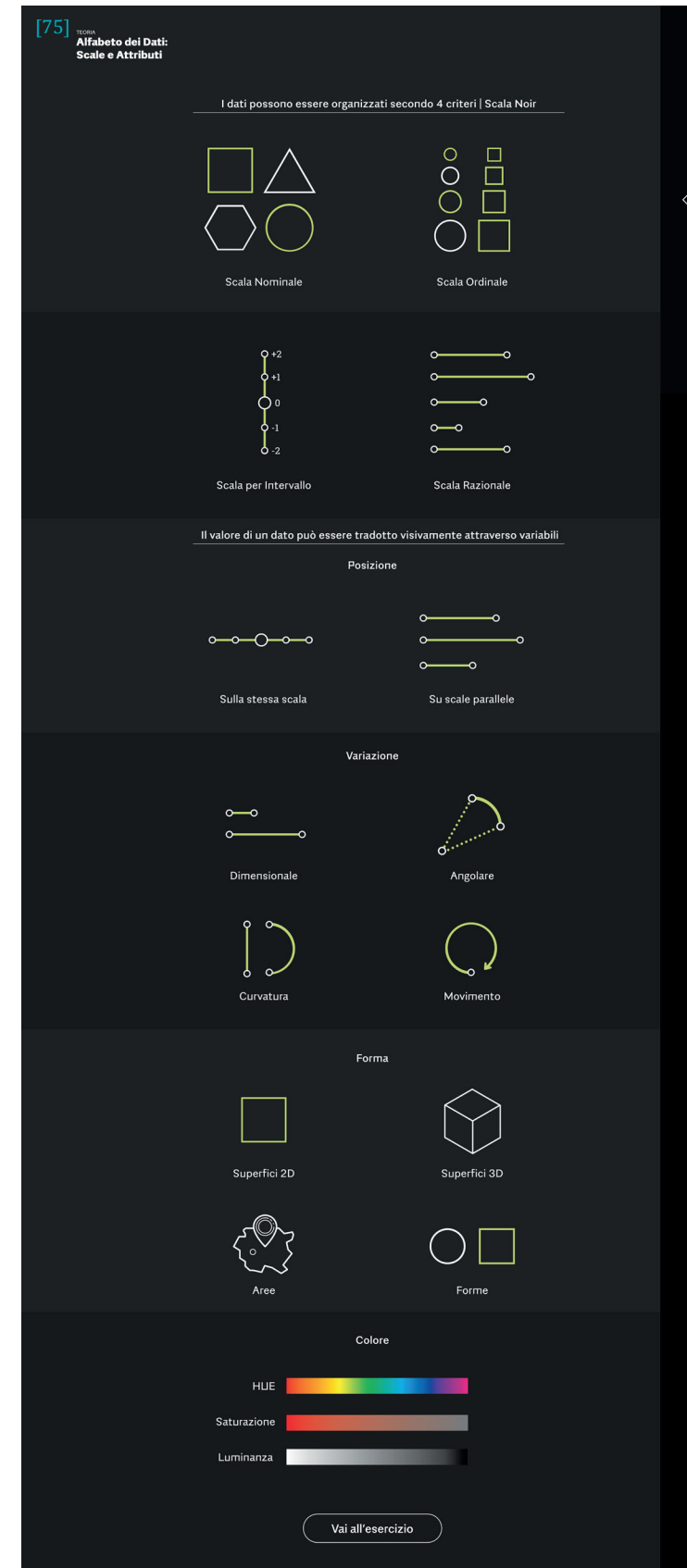
6.2.2 Fase 2: Interactive Tutorial + Project-Based Learning

Nella seconda fase, il focus nozionistico si sposta dal software ai principi del linguaggio infografico ed al processo progettuale dell'artefatto. A partire dai contenuti descritti nei capitoli precedenti, sono stati estrapolati i seguenti temi: (i) *alfabeto visivo* (ii) *variabili visuali* (iii) *alfabeto dei dati* (iv) *sintassi dei dati* (v) *processo*. In questo caso gli studenti approfondiscono le conoscenze relativamente alle variabili visuali applicate ai dati, e chiarendo i diversi passaggi progettuali, dall'estrazione dei dati sino alla loro visualizzazione ragionando sulle motivazioni e le relazioni fra l'attributo visuale e il dato. I learning object sono erogati in forma dinamica. I tutorial, infatti, oltre a prevedere una sezione nozionistica, lasciano spazio allo studente per apprendere attraverso una mini-simulazione all'interno della piattaforma stessa [fig. 75 - 77 - 78 - a lato e successive].

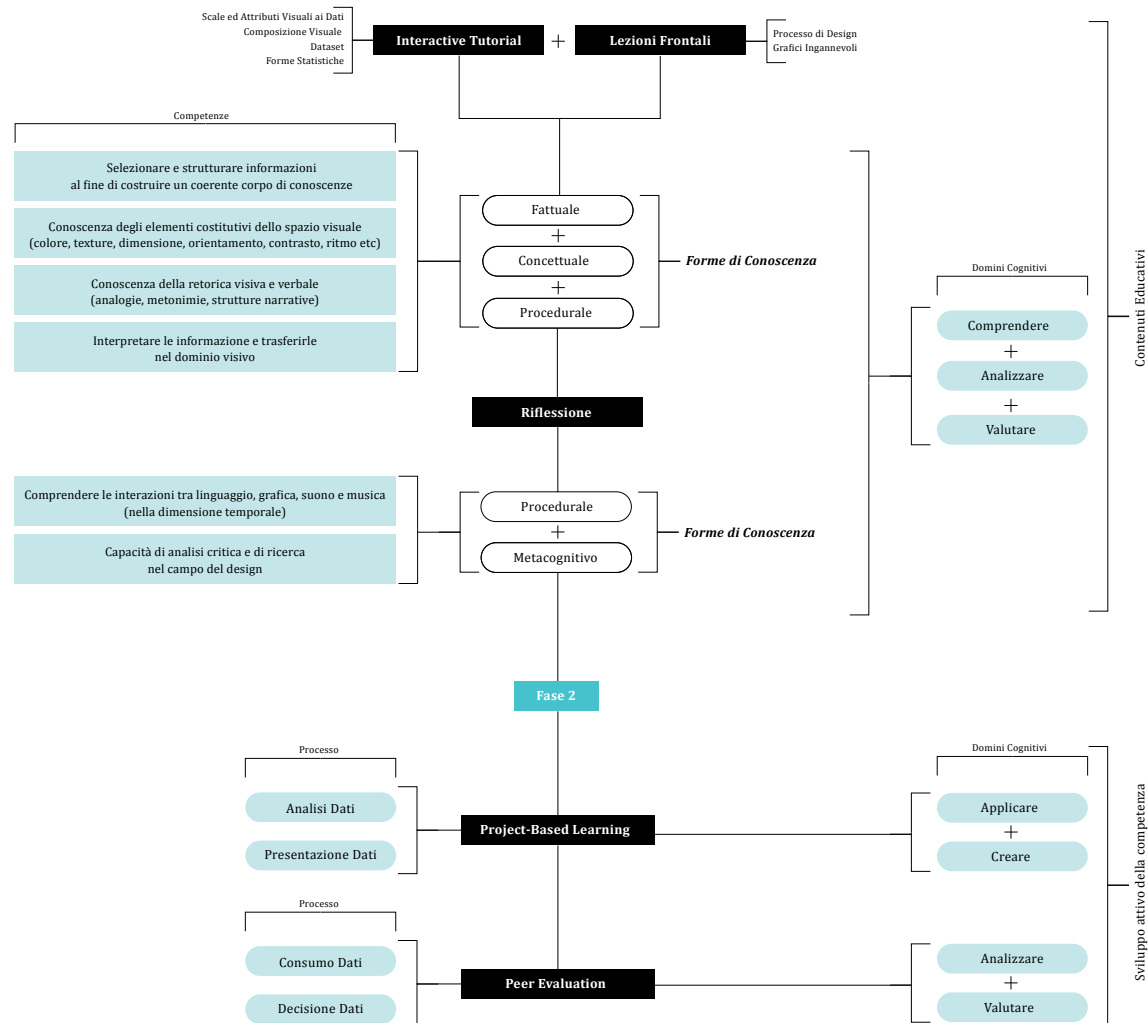
I contenuti selezionati sono stati:

- Tipi di Dati e Visive dei dati (Stevens, 1946; Bertin, 1967/2011);
- Composizione Visiva (Dondis, 1973);
- Tipologie di Dataset (Munzner, 2014);
- Tipologie di strutture statiche (Schwabish, Ribecca, 2015);
- Processo progettuale (Kirk, 2019, Jones & O'Donnel, 2020);
- Grafici ingannevoli (Cairo, 2020).

In questo caso gli studenti sono invitati a riflettere sul rapporto fra forma e funzione all'interno del campo dell'Information Design, applicando il principio di apprendimento del Design fra interazione del contenuto visivo e concettuale (Oxman, 1999). Viene quindi posta l'attenzione sul ruolo dell'*infoestetica* (Manovich, 2016), e dell'importanza della leggibilità delle scelte progettuali al fine di evitare difficoltà di comprensione o nei casi peggiori giungere a distorsioni delle fonti e quindi a grafici che mentono (Huff, 1954/2007; Cairo, 2020), attraverso la presentazione durante la lezione frontale di *case studies*. I contenuti relativi alle fasi progettuali sono stati consolidati attraverso una sessione di apprendimento *hands-on* (Harvey, Sirna, & Houlihan, 1998) nella quale, a partire dal



S17



brief precedente, sono stati ripercorsi tutti gli stadi di progettazione, mostrando così un esempio di buona infografica. Questa scelta favorisce la riflessione degli studenti che possono così confrontare i due processi creativi, potendo così successivamente correggere la propria azione progettuale in vista del successivo progetto, secondo le logiche di ridefinizione della rappresentazione di Karmillof-Smith (1991). Oltre ad apprendere come utilizzare la visualizzazione dei dati in base ad uno scopo prefissato, gli studenti riflettono anche su questioni tecniche ed etiche [schema 17]. Successivamente alla fase di Interactive Tutorial, viene assegnato il secondo brief agli studenti [figura 77]. La seconda fase come la prima, si conclude con la redazione dell'artefatto comunicativo-infografico.

S17. Impianto metodologico della fase 2 del percorso educativo sperimentale
© A. Caccamo

[78]

Brief 2

Obiettivo Realizza un'infografica su Canva sul tema in oggetto a partire dalle informazioni che trovi nel testo seguente. Questa infografica dovrà essere il tuo supporto didattico per una lezione tipo sul tema in oggetto. Cerca di usare più immagini e forme e meno parole. Ricordare il destinatario della comunicazione e le relative capacità cognitive. Far uso, se possibile, di uno storytelling, di associazioni o metafore che possano aiutare la comprensione.

Testo dal quale estrarre dati Tutti gli animali – uomo compreso – hanno abitudini alimentari diverse. Frutto dell'evoluzione, delle condizioni di contesto e della disponibilità di risorse primarie, gli esseri viventi hanno sviluppato la dieta più adeguata a poter vivere nel migliore dei modi. A seconda della 'dieta' è possibile distinguere tre macrocategorie: i carnivori, gli onnivori e gli erbivori. I 'carnivori' sono tutti gli esseri le cui abitudini alimentari prevedano un consumo esclusivo o prevalente di carne. Fanno parte di questa categoria molti felini, bovini, pesci e persino piante. Fra questi possiamo ricordare: l'orso, il serpente, lo squalo, il leone, l'aquila. Di contro, gli 'erbivori' sono tutti coloro che hanno una dieta prettamente basata sui vegetali come frutta, verdura, foglie, radici, e semi. In questa categoria possiamo ritrovare animali piccolissimi, come animali grandissimi. Sono un esempio: la mucca, il cammello, la farfalla, la giraffa, il topo. Nel mondo esistono inoltre, animali che invece si nutrono di alimenti di origine sia animale sia vegetale, questi sono gli 'onnivori'. Fanno parte di questa categoria: l'orso, il maiale, la volpe, il riccio ed, ovviamente, anche l'uomo!

Vincoli Formato rettangolare verticale 21 cm x 30 cm
FONT: Usa un solo font per tutti i testi, es. Arial. Puoi usare il bold e il corsivo.
COLORE DI SFONDO: Usa un solo colore per lo sfondo, es. Bianco. Puoi scegliere fra tutti i colori che vuoi.
COLORI DEGLI ELEMENTI: Usa un massimo di 3 colori per tutta l'infografica.
TITOLO: Deve essere presente un titolo che racchiuda in maniera creativa il tema

77. Brief della fase 2 del percorso educativo sperimentale
© A. Caccamo

[76] TEORIA
**Sintassi dei Dati:
Dataset**

Quando componi visivamente i dati, usa queste regole compositive

Equilibrio Enfasi

Proporzione Armonia

Ritmo Movimento

Legge della Prossimità Legge della Somiglianza

Legge della continuità Legge del Destino Comune

Legge della Chiusura Legge del Figura Sfondo

Vai all'esercizio

77. Estratto dei learning object della fase 2
© A. Caccamo

[77] TEORIA
**Sintassi dei Dati:
Il Dataset**

I dati possono essere organizzati in differenti tipologie di dataset

Tabella Monodimensionale (2D) Tabella multidimensionale (3D)

Rete Albero

Campo Continuo Campo Spaziale

Gruppo Cluster Lista

Il dataset può presentarsi in due modalità

Statico Dinamico

Vai all'esercizio

78. Estratto dei learning object della fase 2
© A. Caccamo

T27

Fase 3: Dataful Thinking + Project-Based Learning

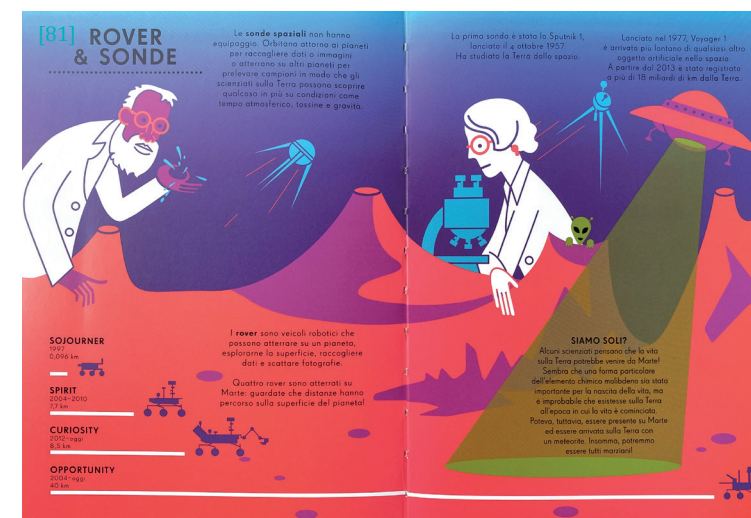
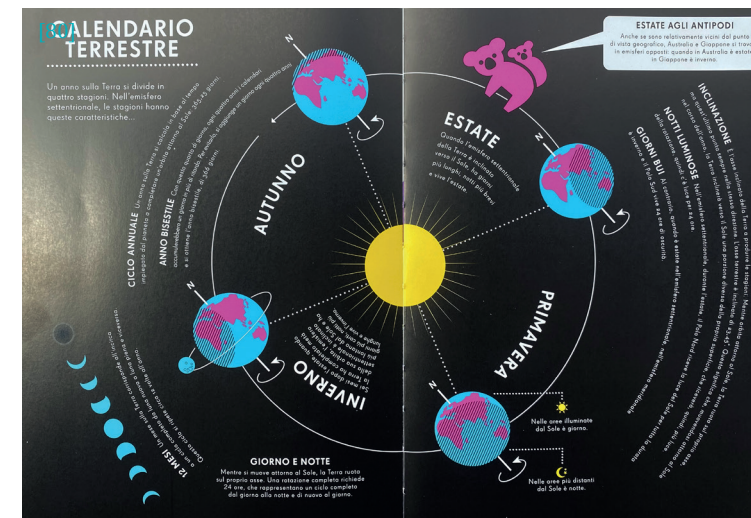
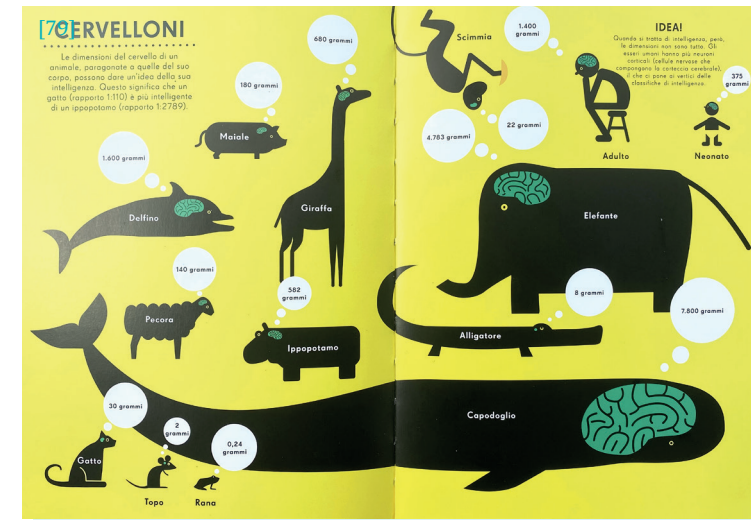
Fase 3	
Learning Outcome	Atteggiamento critico e capacità di analisi degli artefatti
Learning Objective	Applicare un atteggiamento critico nei confronti dell'artefatto visivo
Learning Object	Dataful Thinking routine
Dominio Cognitivo	(3) Processuale (4) Metacognitivo
Tassonomia di Bloom	(3) Comprendere (4) Analizzare (5) Valutare + (6) Creare

Nella terza fase, ci si focalizza sulla stimolazione del pensiero critico e della riflessione a partire dagli artefatti comunicativi-infografici. In questo caso gli studenti, attraverso le cinque routine del dataful thinking (cfr. paragrafo 5.2) viene richiesto di osservare criticamente le infografiche proposte, ed attraverso il susseguirsi di domande – secondo le logiche dell’Inquiry-Based Learning – raggiungere un livello di padronanza critica nei confronti dell’artefatto. Come spiegato nel capitolo precedente (cap. 5, paragrafo 5.2) tale metodologia consente di espandere le capacità cognitive facendo leva sulla stimolazione a partire dall’artefatto stesso. Gli studenti incentivati dalle domande poste – osservando l’infografica – la analizzano riflettendo su (i) *struttura grafica esterna* – gli elementi compositivi – (ii) *struttura narrativa* – il contenuto – e (iii) *struttura grafica esterna* – il confezionamento esterno (Cohn, 2014), attuando così il processo di riflessione progettuale (Schön, 1983). Tale approccio favorisce la familiarizzazione critica nei confronti degli artefatti, aiutandoli ad incamerare pattern, che successivamente ad una nuova esposizione, potranno riacquisire dalla memoria a lungo termine. Anche in questo caso i learning object sono erogati in forma dinamica, rendendoli disponibili all’interno della piattaforma Moodle.

Le attività di *Dataful Thinking* (cfr. cap.5 paragrafo 5.2) selezionate sono state:

- *Punto, linea superficie.* infografica associata: ‘Cervelloni’ di S. Rogers (Rogers, Grundy & Barbieru, 2021) [fig. 79];
- *La torta della nonna.* infografica associata: ‘Calendario Terrestre’ di S. Rogers (Rogers, Daniel & Sala, 2021) [fig. 80];
- *Cosa te lo fa pensare.* infografica associata: ‘Rover e Sonde’ S. Rogers (Rogers, Daniel & Sala, 2021) [fig. 81];
- *Tempo al tempo.* infografica associata: ‘Articolazioni’ di S. Rogers (Rogers, Grundy & Barbieru, 2021) [fig. 82];
- *Che storia è mai questa.* infografica associata: ‘Lavori da.. Cane’ di S. Rogers (Rogers, Blechman, & Sala, 2021) [fig. 83].

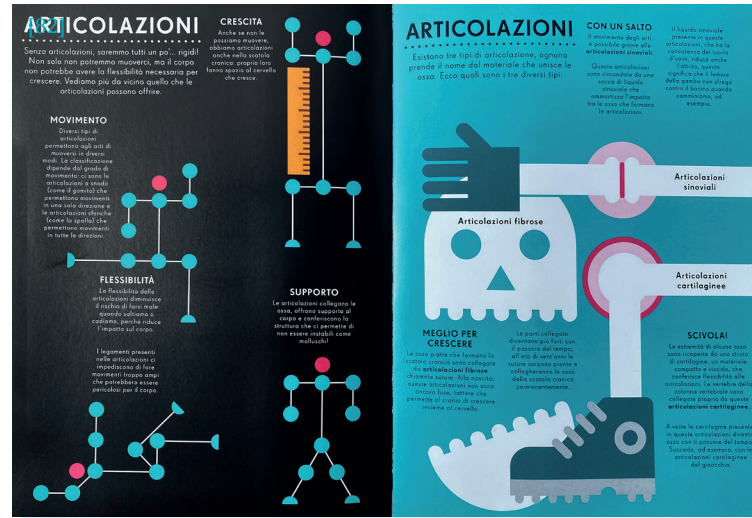
T27. Obiettivi e specifiche di apprendimento della fase 3
© A. Caccamo



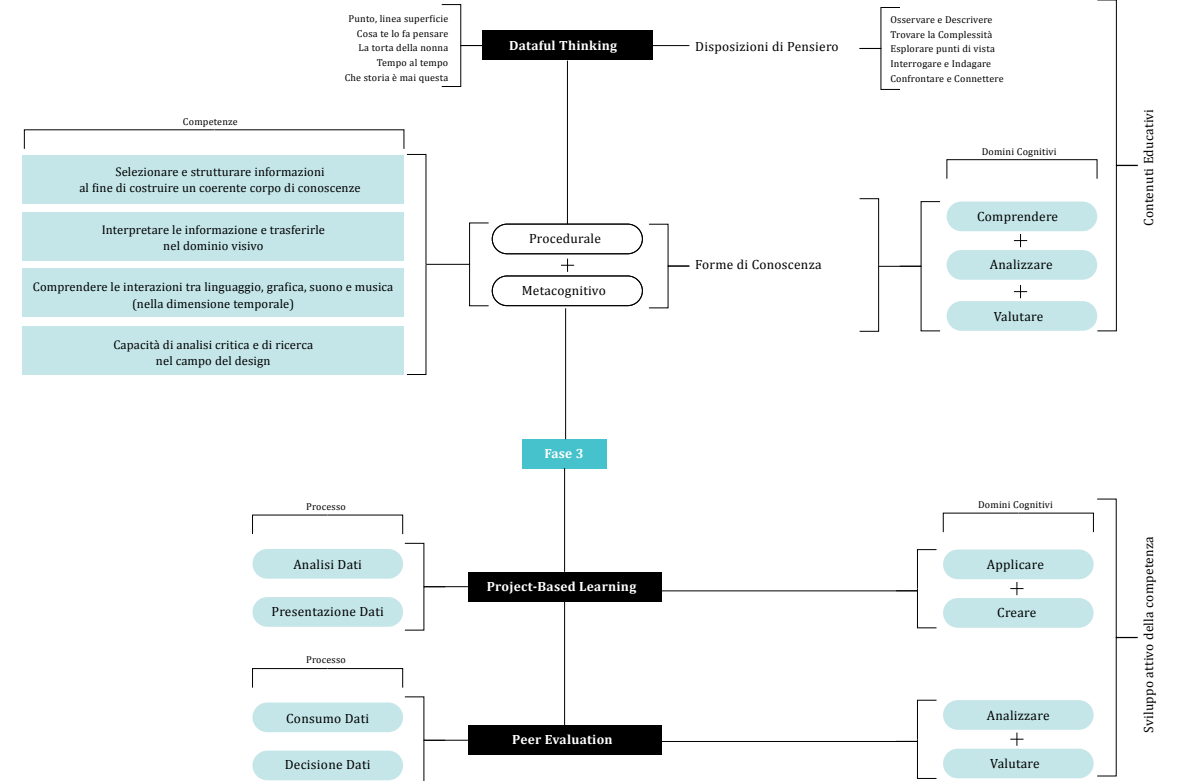
79. Cervelloni - R. Rogers
© 2021 Arka

80. Calendario terrestre - R. Rogers
© 2021 Arka

81. Rover e Sonde - R. Rogers
© 2021 Arka



S18



L'obiettivo di questa terza fase consiste nel rapportarsi criticamente con l'artefatto comunicativo-infografico, utilizzandolo come ipotesi intellettuale autoreferenziale, in quanto l'espansione del sapere è legata all'artefatto stesso.

Questa fase risulta cruciale nella costruzione di un pensiero critico nei confronti di ciò che quotidianamente viene proposto dai vari media e sulle varie piattaforme digitali. Fornisce quindi uno strumento per la costruzione di un proprio punto di vista, favorendo un atteggiamento attivo e non passivo nei confronti della fruizione dei contenuti.

Gli studenti sono quindi invitati a riflettere sulle implicazioni etiche della visualizzazione dei dati e sul ruolo dell'infoestetica nel contesto del disordine informativo [schema 18].

Infine, successivamente alla fase di Dataful Thinking, viene assegnato il brief finale agli studenti [figura 84 - vedi pagina successiva], concludendo con la consegna dell'artefatto comunicativo-infografico.

82. Articolazioni - R. Rogers
© 2021 Arka

83. Lavori da cane - R. Rogers
© 2021 Arka

S18. Impianto metodologico della fase 3 del percorso educativo sperimentale
© A. Caccamo

[84]

Brief 3

Obiettivo Realizza un'infografica su Canva sul tema in oggetto a partire dalle informazioni che trovi nel testo seguente. Questa infografica dovrà essere il tuo supporto didattico per una lezione tipo sul tema in oggetto. Cerca di usare più immagini e forme e meno parole. Ricordare il destinatario della comunicazione e le relative capacità cognitive. Far uso, se possibile, di uno storytelling, di associazioni o metafore che possano aiutare la comprensione.

Testo dal quale estrarre dati Il nostro sistema solare prende il suo nome dal fatto che sia costituito da una stella principale – il Sole – attorno al quale orbitano differenti corpi celesti. Gli Astronomi affermano che vi siano otto pianeti: Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno; e cinque pianeti nani riconosciuti: Cerere, Plutone, Eris, Haumea, Makemake. I primi quattro pianeti sono formati pressoché da rocce, mentre i restati quattro sono giganti gassosi con un nucleo di ghiaccio e roccia. Ogni corpo celeste orbita attorno al Sole seguendo una traiettoria – l'orbita – specifica. Attorno ai pianeti, possono ruotare oggetti sferici che prendono il nome di satelliti; la terra ne ha una famosissima: la Luna. Il tempo che ogni pianeta impiega per compiere un giro completo intorno al sole è detto 'rivoluzione' e coincide sulla terra con un 'anno'. I corpi celesti più vicini al sole – avendo un'orbita più breve – compiranno la rivoluzione più velocemente, mentre corpi celesti lontani potranno metterci molto tempo. Ad esempio, Mercurio, il primo pianeta del sistema solare, compirà la sua 'rivoluzione' in soli 0,241 anni; d'altro canto, Nettuno, l'ultimo pianeta, impiegherà ben 164,9 anni.

Vincoli Formato rettangolare verticale 21 cm x 30 cm
FONT: Usa un solo font per tutti i testi, es. Arial. Puoi usare il bold e il corsivo.
COLORE DI SFONDO: Usa un solo colore per lo sfondo, es. Bianco. Puoi scegliere fra tutti i colori che vuoi.
COLORI DEGLI ELEMENTI: Usa un massimo di 3 colori per tutta l'infografica.
TITOLO: Deve essere presente un titolo che racchiuda in maniera creativa il tema

6.3 Il modello pedagogico proposto

Attraverso la somministrazione di diversi contenuti educativi – learning object – e l'alternanza di diverse metodologie di apprendimento – *Tinkering, Project-Based Learning, Art-Based Learning* – gli studenti vengono immersi in uno scenario concreto nel quale dover criticamente lavorare con i dati per sviluppare un artefatto che rispetti le qualità etiche ed estetiche di una buona infografica (Kirk, 2019). Il focus chiaramente non è rivolto all'artefatto in sé – nella sua dimensione meramente estetica – quanto piuttosto sul processo critico che sta a monte della sua produzione, e sul ruolo che l'*infoestetica* riveste nel poter essere o facilitatore di apprendimento quale linguaggio codificato (Cross, 1986) o diffusore di disinformazione.

In particolare, l'obiettivo pedagogico dell'intervento è di stimolare la riflessione critica nei confronti dell'artefatto comunicativo infografico, andando oltre la dimensione infoestetica che – come spiegato nel Cap. 2 – è una delle cause dell'abbassamento della soglia critica di attenzione nei confronti delle informazioni visuali. Essere pertanto educati alla comprensione del processo sotteso alla produzione dei contenuti infografici, nonché di conoscere le regole grammaticali del linguaggio atte a codificare gli artefatti. Così facendo, la decodica aberrante teorizzata da Eco – e base del disordine informativo – potrebbe essere colmata dall'educazione all'artefatto.

Gli studenti riflettono quindi sulle implicazioni etiche della produzione di artefatti comunicativi-infografici che – grazie alla democratizzazione tecnologica (Manovich, 2010) – consente a chiunque di potersi avvicinare al progetto di Information Design ed allo stesso tempo, di volgere uno sguardo puntuale nei confronti di tutto il flusso incontrollato di informazioni visive quotidiane. Allo stesso tempo, comprendere la posizione rilevante del Design della Comunica-

zione Visiva nella società dei dati. Il percorso così progettato guida gli studenti dalle fasi di accesso alla competenza tecnica, spingendosi sino alla riflessione critica avanzata, percorrendo gli stadi della tassonomia rivisitata di Bloom.

In termini di metodo è stato progettato un modello centrato sul concetto di infografica quale *artefatto cognitivo*, declinato (i) come oggetto di studio delle sue componenti e dei suoi processi, (ii) strumento di stimolazione cognitiva *Design-based* e (iii) strumento di valutazione dell'impatto educativo quale *compito autentico*. In particolare, ci si è legati ai principi di Cross (1982) in relazione alla capacità di pensiero progettuale, *Designerly*, ovvero:

- Risolvere i problemi attraverso una focalizzazione sulla soluzione;
- Pensare in maniera costruttiva;
- Usare codici che traducano i requisiti astratti in oggetti concreti;
- Usare codici sia per leggere che per scrivere.

Al fine di fornire una corretta somministrazione educativa, il percorso è stato progettato tendendo in considerazione le metodologie che coinvolgono l'apprendimento attraverso il fare e il pensare criticamente.

6.3.1. Project-Based Learning

A conclusione di ogni fase così come è stata descritta, lo studente mette in pratica le nozioni acquisite attraverso la formulazione di una infografica a partire da un dato brief. Questa metodologia educativa attinge chiaramente dalla prassi del Design e prende il nome di *Project-Based Learning* (Knoll, 1997; Peterson, 2012). In questo senso, il Design possiede uno straordinario potere di generare un apprendimento contestualizzato e autentico (Brown, Collins & Duguid, 1989) – anche nei *non Designer* (Cross, 1980) – in quanto la simulazione del progetto – in un *contesto educativo* – richiede che gli studenti ricorrono ad abilità e conoscenze dei diversi domini cognitivi

proiettandosi in una situazione realistica (de Vries, 2006). Durante il processo di progettazione dell'artefatto, gli studenti sono incoraggiati a impegnarsi nell'atto del *fare*, durante il quale assumono il controllo del proprio sviluppo cognitivo (Donaldson, Barany, 2019).

Difatti, la progettazione di Design, come processo formale e di risoluzione dei problemi (Anceschi, 2010) induce gli studenti a svolgere indagini, eseguire la rappresentazione e la risoluzione dei problemi applicando conoscenze e abilità, riflettendo sulle esperienze di progettazione e risoluzione dei problemi, attraverso la creazione di rappresentazioni – o strutture di conoscenza (Oxman, 1999) – favorendo così le capacità di pensiero critico, collaborazione, creatività e comunicazione.

6.3.2 Tinkering

Nella prima fase, quella di familiarizzazione al software, gli studenti sono invitati ad esplorare le potenzialità della tecnologia digitale armeggiando, fra i vari elementi dell'interfaccia per costruire dei primi artefatti visivi. Tale metodologia prende il nome di Tinkering ed è considerata una disposizione di pensiero rivolta alla curiosità, all'indagine scientifica, all'esperienza diretta e alla sperimentazione (Poce, Amenduni & De Medio, 2019), che grazie ad un approccio giocoso e iterativo giunge a soluzioni di problemi (Bevan et al., 2015). Il Tinkering, inoltre, rispecchia la natura del pensiero *Designerly* in quanto presuppone che il progettista sia aperto alla conoscenza di nuovi concetti e saperi piuttosto che preoccupato dai propri pregiudizi e dalle idee su come sintetizzarli in una soluzione (Lutnæs, 2021).

6.3.3 Art-Based Learning

La stimolazione cognitiva è affidata alla metodologia dell'Art-Based Learning, adattata secondo il modello Dataful Thinking (cfr. paragrafo 5.1). L'integrazione dell'artefatto visivo – in questo caso infografico – in accordo con Mashall (2014) è un approccio ricco e complesso all'insegnamento e all'apprendimento che si focalizza sul dare la priorità alle abilità concettuali, procedurali e metacognitive. La stimo-

lazione critica – a partire dalla percezione – facilita lo sviluppo di *pattern* di riconoscimento che potranno servire successivamente agli studenti per riconoscere anomalie negli artefatti e quindi potenzialmente fake news, e in generale fenomeni di disordine informativo.

6.3.4 Peer-evaluation

Durante le fasi del percorso educativo sono predisposte sessioni di *peer-evaluation* grazie alle quali si incoraggiano gli studenti a porsi in maniera critica nei confronti dell'artefatto prodotto dai colleghi, enfatizzando le abilità di riflessione (Weaver, Cotrell, 1986), promuovendo l'apprendimento e il senso di responsabilità. Tale metodologia consente di sviluppare una parte del *Designerly way of thinking*, ovvero l'attitudine critica (Teneberg, Soha & Roth, 2016).

6.3.5 Visual Aids

Al fine di favorire lo sviluppo logico di mediazione dal dato alla saggezza, gli studenti hanno fatto ricorso agli *Organizzatori Grafici*, ovvero modelli visivi (Ausubel, 1960) che descrivono le relazioni tra fatti, termini e idee all'interno di un'attività di apprendimento (Hall & Strangman, 2002). Possono essere utilizzati per:

- Pre-valutare le conoscenze, introdurre o visualizzare in anteprima un argomento o un problema (Gallavan & Kottler, 2007) in modo che sia più facile da comprendere, attraverso la scomposizione dei concetti o idee più complessi in unità più piccole e assimilabili cognitivamente (Strangman et al., 2003);
- Sviluppare abilità cognitive come il *brainstorming* (Gallavan & Kottler, 2007), il pensiero critico e creativo, la categorizzazione e l'assegnazione di priorità ai contenuti e la riflessione (Hall, Meyer & Rose, 2012);
- Ricordare le conoscenze precedenti su un argomento e collegarlo rapidamente a nuove informazioni (Blackwell, 2001).

Tale attività è risultata propedeutica allo sviluppo degli artefatti comunicativi-infografici in quanto gli studenti hanno potuto costruire un primo *modello* visuale facendo emergere le relazioni tra idee e concetti – ovvero sia delle informazioni – attraverso un sistema codificato di grafi (Hall, 2008; Bromley & Judith, 2006; Botta, 2006). Difatti, il metodo progettuale di un organizzatore grafico consiste nel trovare prima le informazioni all'interno di un testo – *estrazione dei dati* – e successivamente catalogare attraverso un elenco di termini o idee – *keywords* – che ne sintetizzano il contenuto – giugnengo ad un ordinamento dei dati. Attraverso il processo di progettazione di un organizzatore grafico lo studente giunge, pertanto, ad una rappresentazione del proprio pensiero attraverso «una serie di operazioni necessarie, disposte in un ordine logico dettato dall'esperienza» (Munari, 1992/2017, p. 16), applicabile ad un'ampia varietà di scopi che scalano la tassonomia rivista di Bloom (Newman, Ogle, 2019).

La visualizzazione è un metodo efficace per gli studenti per comprendere conoscenze complesse nel processo di apprendimento-insegnamento (Keller & Tergan, 2005). L'utilizzo costante di forme di visualizzazione – che siano essi organizzatori grafici o vere e proprie infografiche – generano effetti positivi su:

- *Memoria*: gli studenti ricordano meglio le informazioni e possono rievocarle più facilmente quando rappresentate e apprese visivamente;
- *Comprensione della lettura*: l'uso di organizzatori grafici aiuta a migliorare la comprensione in lettura degli studenti, evidenziando e mettendo in relazione, organizzando e mappando le nozioni e i concetti fondamentali;
- *Performance*: gli studenti con e senza difficoltà di apprendimento possono esser facilitati nei personali percorsi formativi a diversi livelli di istruzione;

- *Pensiero critico e apprendimento*: quando gli studenti progettano e fruiscono di un organizzatore grafico, le loro capacità di pensiero di ordine superiore e di pensiero critico vengono migliorate.

Numerose possono essere le attività educative nelle quali la visualizzazione delle informazioni può risultare fortemente efficace. Uno studente può infatti usufruire delle mappe visuali per: *Prendere appunti; Supporto alle lezioni; Pre-scrittura; Illustrazioni di test; Pre-lettura; Valutazione; Strumenti di pensiero; Pianificazione dell'unità* (Keller & Tergan, 2005). Tutte queste attività rese tangibili attraverso la visualizzazione del pensiero consentono – in accordo con Ritchhart, Church & Morrison (2011) – di poter:

- Promuovere l'apprendimento profondo
- Educare studenti coinvolti
- Cambiare il ruolo di studenti e insegnanti
- Migliorare la pratica di valutazione formativa
- Migliorare l'apprendimento
- Sviluppare disposizioni di pensiero

In quanto strumenti di progettazione dell'informazione, gli organizzatori grafici si comportano nel medesimo modo di una infografica poiché utilizzano da una parte, un linguaggio codificato di grafi, morfemi e grafemi, e dall'altra in quanto la scelta della configurazione più adatta è il frutto di riflessioni che tengono in considerazione il contenuto da veicolare, lo scopo e il destinatario. Questa natura modellante della conoscenza è difatti tipica del pensiero progettuale in quanto «la necessità di usare schizzi, disegni e modelli di tutti i tipi [sono] un modo di esplorare insieme il problema e la soluzione, e di fare [...] progresso di fronte alla complessità del progetto [stesso]» (Cross, 1990, p. 130).

Non in ultimo, la capacità di facilitare l'apprendimento ad un sapere complesso (Kirk, 2019). Per tale motivazione è stato scelto di utilizzarli come *co-adiuvanti* del processo di apprendimento all'interno del percorso sperimentale.

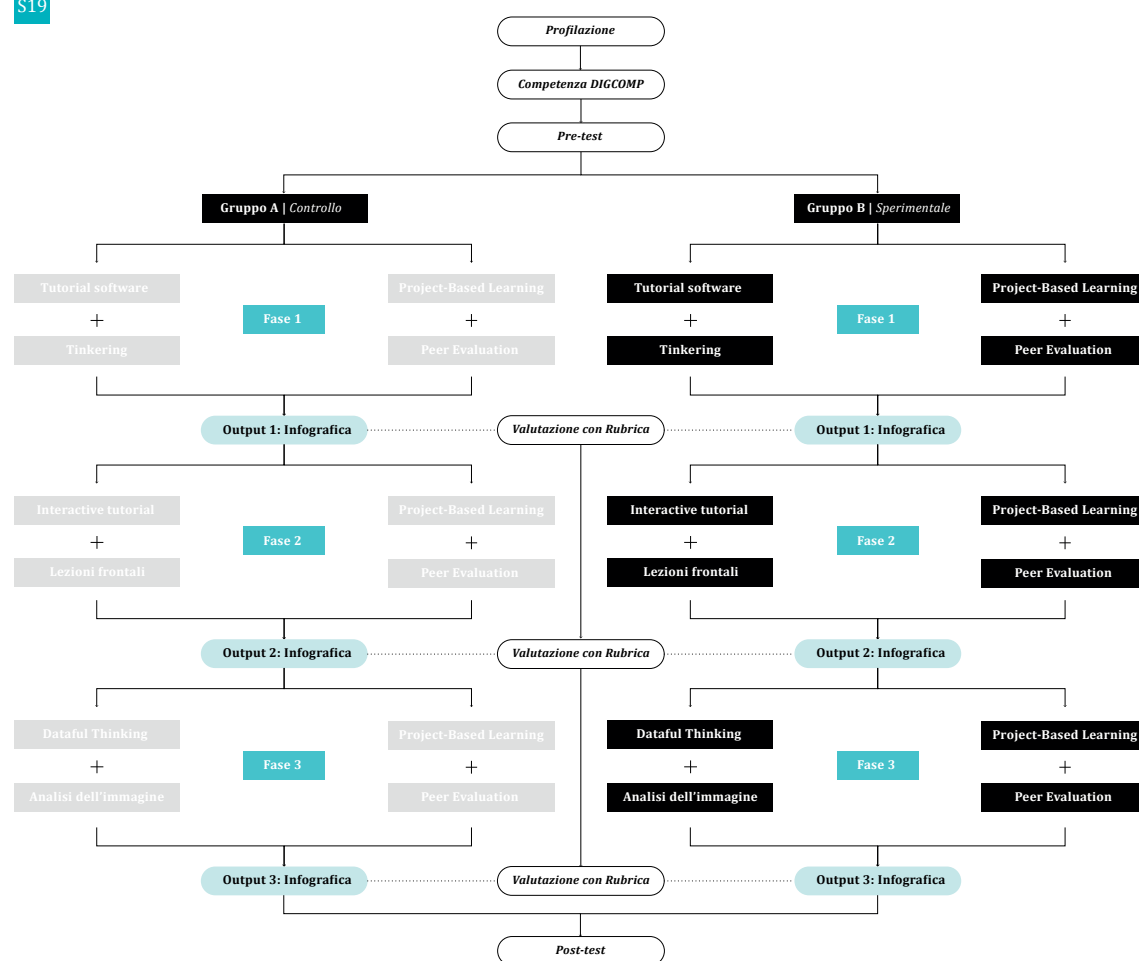
6.4 La sperimentazione pilota: metodologia

Il percorso educativo – della durata di tre settimane – è stato sottoposto ad una fase di validazione che ha interessato studenti del primo anno della Triennale in *Scienze della Formazione Primaria* dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, all'interno del corso di “Metodologia della ricerca educativa con contenuti specifici per l'infanzia”, tenuto dalla Prof.ssa Poce – Prof.ssa Ordinaria di Pedagogia Sperimentale. Il corso, data la situazione pandemica, è stato erogato in modalità online. Nello schema 19 [vedi pagina successiva] è possibile rivedere la struttura della sperimentazione suddivisa fra gruppo di *controllo* e *sperimentale*, con particolare attenzione alle differenze in termini di contenuti erogati e di strumenti di valutazione proposti. L'artefatto comunicativo-infografico viene posto al centro del progetto sperimentale, essendo esso stesso sia strumento cognitivo di stimolazione – attraverso il progetto e la riflessione critica – nonchè strumento di valutazione delle capacità attraverso le logiche del compito autentico. Obiettivo generale della sperimentazione riguarda sia la valutazione dell'impatto del percorso educativo progettato, ossia la validazione in termini di efficacia ed efficienza pedagogica nella capacità di miglioramento delle abilità di detenzione di informazioni malevoli quando visualizzate attraverso strutture infografiche. Dimostrare pertanto, che la somministrazione di metodologie proprie del Design possa rappresentare un *booster* della *Graphicacy* e favorire l'acquisizione di abilità di pensiero critico, creatività e problem solving.

6.4.1 Composizione del campione

La sperimentazione ha interessato un campione di 140 studenti, afferenti allo stesso corso di laurea, consentendo pertanto di avere

S19



un controllo sulla variabile ambientale, sull'età e sul livello di formazione di partenza. Inoltre, come anticipato nel quadro logico, la scelta di un campione di futuri formatori è coerente con l'obiettivo di educare le nuove generazioni di educatori che attraverso la loro mediazione potranno a loro volta avvicinare e formare la popolazione, generando così un travaso delle conoscenze a cascata.

S19. Schema processuale del quasi-esperimento con indicazione delle diverse somministrazioni educative fra i due gruppi
© A. Caccamo

Tuttavia, data l'impossibilità di poter avere un controllo completo su tutte le variabili del campione oggetto della fase di validazione, nella definizione del gruppo di controllo e gruppo sperimentale si è optato per un disegno *quasi-sperimentale* a due gruppi non equivalenti, definendo come criteri di composizione:

- Competenza dichiarata nell'uso di software digitali di editing grafico;
- Fruizione dichiarata di artefatti comunicativi-infografici;
- Nazionalità;
- Genere;
- Età.

Pertanto, il campione è stato suddiviso in:

- *Gruppo Controllo - A*: 70 soggetti – 35 'Conoscenze Pregresse dichiarate' – 35 'No Conoscenze Pregresse dichiarate'
- *Gruppo Sperimentale - B*: 70 soggetti – 35 'Conoscenze Pregresse dichiarate' – 35 'No Conoscenze Pregresse dichiarate'

6.4.2 Strumenti di valutazione

Ai fini della sperimentazione sono stati predisposti i seguenti strumenti:

6.4.2.1 Test di profilazione delle competenze digitali DigComp

Al fine di considerare tra i fattori influenzanti la corretta comprensione e progettazione degli artefatti la competenza Digitale, è stato predisposto un test di profilazione composto da 24 items [vedi estratto a pagina successiva fig. 85 - 86 - per la survey completa si rimanda alle appendici a fine tesi] sulla base delle indicazioni contenute nel quando di riferimento delle competenze digitali DigComp 2.1 (Carretero Gomez, Vuorikari & Punie, 2017). Tale scelta è ricaduta in quanto, confrontando il pensiero di Bonsiepe (1994), è stato possibile rilevare delle analogie con le dimensioni indicate dal DigComp (cfr. cap. 4, paragrafo 4.2).

1. Dimensione 1 - Information e Data Literacy [85]
1.1 Navigare, Ricerare e filtrare informazioni online

Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo ne in disaccordo	D'accordo	Totalmente D'accordo
Hai un atteggiamento proattivo nei confronti della ricerca di informazioni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apprezzi gli aspetti positivi delle tecnologie per il recupero delle informazioni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei motivato a cercare informazioni da diversi fonti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei curioso dei sistemi informativi e del loro funzionamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quale delle seguenti azioni NON può essere eseguita tramite un browser web? *

Contrassegna solo un ovale.

Creare un'infografica
 Guardare un video
 Usare i social network
 Ricerare informazioni su google senza una connessione internet

Devi organizzare e ricercare dati, informazioni e contenuti - in rete - per preparare una timeline sulla Prima Guerra Mondiale. Dove cerchi le informazioni? *

Contrassegna solo un ovale.

Social Network
 Wikipedia - Archivi Digitali
 Google
 Giornali Online

Devi effettuare una ricerca sui Mammiferi. Quale opzione - nella buca di google - sceglieresti se desideri ottenere risultati che non includano le seguenti parole: gatti *

Contrassegna solo un ovale.

Userò "" per delimitare la parola
 Userò il carattere - prima della parola
 Inserirò tutte le parole senza aggiungere alcun simbolo
 Inserirò tutte le parole aggiungendo OR tra le parole

1. Dimensione 1 - Information e Data Literacy [86]
1.2 Valutare dati e informazioni online

Osservando la seguente immagine, seleziona l'affermazione corretta: *

Contrassegna solo un ovale.

È una fonte attendibile, perchè scritta in inglese
 È una fonte attendibile, perchè mostra dei dati
 È una fonte attendibile, perchè sono evidenziate fonti autorevoli
 Non è una fonte attendibile, perchè fa uso di immagini ed è troppo breve

Devi trovare dati online affidabili di ricerche condotte in ambito educativo al fine di analizzare le informazioni e decidere da quali tranne i dati per una tua lezione. Quale delle seguenti opzioni è la fonte più affidabile per questo caso? *

Contrassegna solo un ovale.

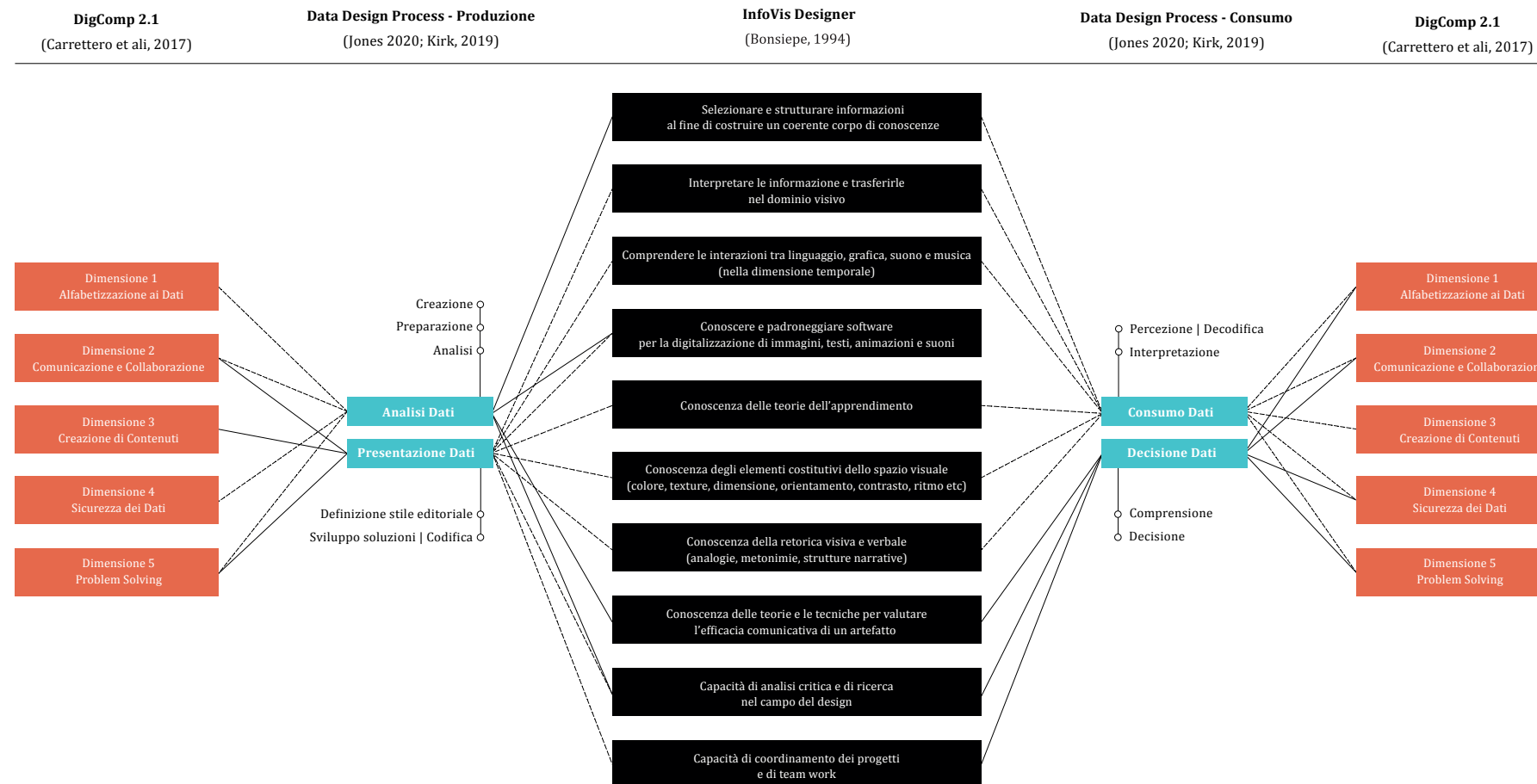
Registro delle Università per paese, pagine web degli Istituti di Ricerca, ecc.
 Wikipedia, Research Gate, ecc.
 Pagine Facebook e Social Network
 Google, Yahoo o altri motori di ricerca

Quanto valuti una informazione trovata in rete, devi tenere a mente numerosi fattori e fare attenzione ai dettagli. Quali di questi fattori è irrilevante? *

Contrassegna solo un ovale.

Dominio del sito web. Es. .com .gov .edu. .it
 Design del sito. Una interfaccia curata e usabile.
 Grammatica e lessico dei contenuti.
 Nessuno dei tre. Sono tutte caratteristiche rilevanti

S20



Le indicazioni di Bonsiepe – rilette alla luce dell'attuale scenario – divengono cruciali per lo sviluppo di una competenza critica ed un uso etico degli strumenti della visualizzazione dei dati, che come spiegato investe quanto il settore professionale, quanto la collettività, andando inoltre a incrociare le dimensioni di competenza digitale indicate dal DigComp relativamente alla Data e Information Literacy, Comunicazione e Collaborazione, la Creazione di Contenuti, Sicurezza e Problem Solving [Schema 20].

Concentrandoci in particolare sulla Dimensione 1, 3, 5 emerge in maniera evidente il ruolo del progetto di Information Design nella sua componente di mediatore culturale fra i dati e l'uomo, attraverso l'utilizzo del sistema codificato visivo, ovvero del linguaggio infografico.

6.4.2.2 Survey di profilazione in entrata

Una survey composta da una prima sezione di profilazione [fig. 87 - 88] relativa a:

- *Anno di nascita;*
- *Genere;*
- *Livello di istruzione;*
- *Nazionalità;*
- *Se si è fatto uso di software di editing grafico;*
- *Se si fa uso di infografiche nella propria vita;*
- *Se si progetta infografiche.*

[87]

Questionario in entrata

1. Profilazione

Anno di Nascita *

Nazionalità *

Contrassegna solo un ovale.

Italiana

Altro: _____

Titolo di studio *

Contrassegna solo un ovale.

Licenza Elementare

Licenza Media

Licenza Superiore

Laurea o Diploma Universitario Triennale

Laurea Magistrale o Ex Specialistica o Magistrale Ciclo Unico

Diploma di Master

Dottorato di Ricerca

Post Doc

Nessuno

[88]

Hai mai usato software di progettazione grafica? *

Contrassegna solo un ovale.

Si

No

Se sì, quale? *

Utilizzi le infografiche a scopo di studio, informazione o altro? *

Contrassegna solo un ovale.

Si

No

Se le utilizzi, per quale scopo? (Spunta tutte le voci che ritieni opportune) *

Seleziona tutte le voci applicabili.

Per informarmi

Per educare

Altro: _____

Hai mai realizzato una infografica? *

Contrassegna solo un ovale.

Si

No

Questi dati risultano necessari ai fini del quasi-esperimento in quanto consentono di suddividere il campione in gruppi secondo variabili di controllo specifiche.

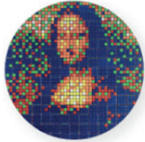
Unito a questa prima sezione, due quesiti principali relativamente a (i) *preferenze artistiche* [fig. 89 - vedi pagina successiva]: un item per 'mediazione' e un item per 'iconicità' e (ii) *componente psicologica*: sei item per "estroversione" e sei item per "introversione"

[89]


Questionario in entrata

1.1 Preferenze artistiche


Quale tra queste immagini preferisci? *



A



B




C


Contrassegna solo un ovale.

A
 B
 C


Quale tra queste immagini preferisci? *



A



B



C

Contrassegna solo un ovale.

A
 B
 C

[90]

Questionario in entrata

1.2 Componente psicologica

Dai un punteggio su una scala da 1 a 5 - dove 1 ha valore = per nulla d'accordo e 5 = totalmente d'accordo - in base a quanto ti rifletti nelle seguenti affermazioni *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1	2	3	4	5
Riesco con facilità a conversare con persone che non conosco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sono a disagio quando mi trovo con persone che non conosco bene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando faccio la conoscenza di qualcuno, mi ci vuole un po' di tempo prima di potermi comportare con disinvoltura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le persone che stabiliscono molto velocemente dei contatti mi irritano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho bisogno di un po' di tempo prima di poter fare conoscenze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impiego gran parte del mio tempo libero per curare i miei contatti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non sono una persona particolarmente socievole	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gli altri mi reputano una persona riservata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riesco ad andare d'accordo più degli altri con le persone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sento molto più sicuro/a degli altri nel rapporto con le persone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Molte persone mi apprezzano perchè sono una persona cordiale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho creato una fitta rete di contatti di amicizia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

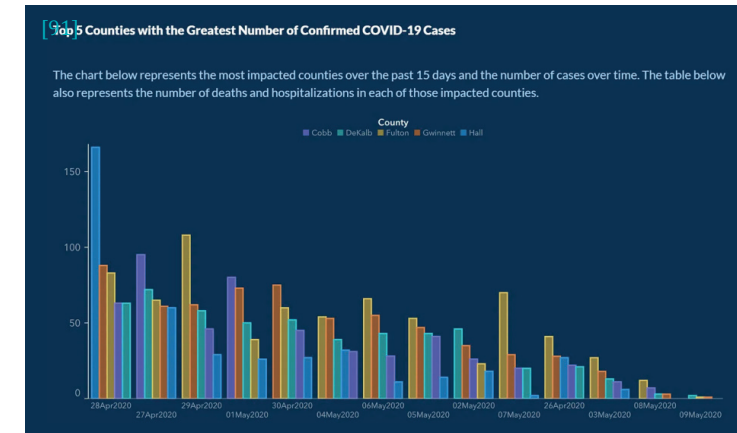
[fig. 90] selezionati sulla base del Big Five Questionnaire (Caprara et al., 1993). L'utilità di questa profilazione risiede nella possibilità di evidenziare possibili correlazioni di influenza di fattori esterni alla sperimentazione e che possano aver in qualche maniera condizionato la prestazione finale.

6.4.2.3 Pre-Test e Post Test

Al fine di valutare la capacità di riconoscimento di artefatti comunicativi-infografici ingannevoli prima e dopo la somministrazione del corso, è stato predisposto un test contenente 10 item – 5 per test – all’interno del quale è stato chiesto al campione se consideravano corrette o meno le informazioni visualizzate, o se presentassero anomalie. Ove necessario sono state fornite traduzioni dei contenuti. All’interno del test sono state selezioni dieci grafici “ingannevoli”, per ammessa omissione o manipolazione della visualizzazione. I grafici selezionati per il test e sottoposti alla survey sono stati:

Pre-test

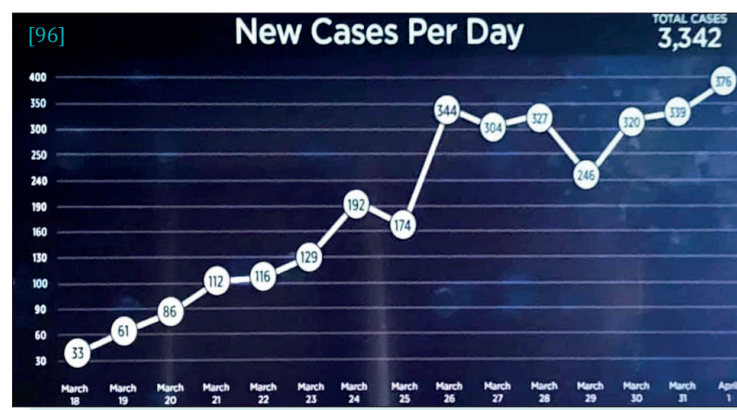
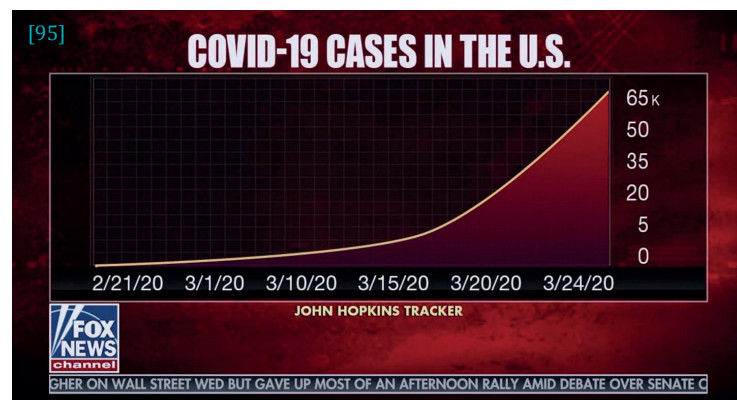
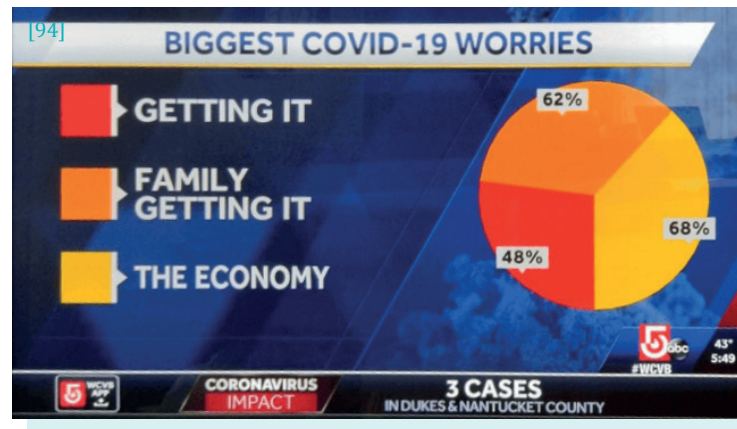
- Grafico a barre del *Georgia Department of Public Health* [fig. 87] relativamente al numero di casi di accertati di Covid-19. L'errore risiede nell'aver intenzionalmente riorganizzato i dati secondo una sequenza temporale fallace;
- Grafico a barre dell'*Istituto di Sanità Russo* [fig. 88] relativo al numero di casi Covid-19. In questo caso specifico la variabile visuale della dimensione non è correttamente applicata in termini proporzionali. (fornita traduzione);
- Grafico a barre del canale argentino *C5N* [fig. 89] relativo al numero di test Covid-19 effettuati. Errore simile al precedente nel quale non si tiene conto delle proporzioni, impendendo per tanto una valutazione corretta dei dati;
- Grafico a torta del *WCVB-ABC* [fig. 90] relativo alla percezione di paura causata dal Covid-19. Il grafico mostra percentuali fallaci che se sommate costituirebbero una “torta” del 178%.
- Istogramma di *Fox News* [fig. 91 - vedi pagina successiva] relativo al numero di casi da Covid-19 negli USA. La scala di misurazione è errata in quanto i primi due passaggi (0 – 5) seguono un delta differente rispetto a quelli successivi.



91. Top 5 Counties with the greatest number of confirmed Covid-19 cases
© Georgia Department of Public Health

92. Number of confirmed Covid-19 cases in Russia
© RT

93. Testos por millon de habinates
© C5N



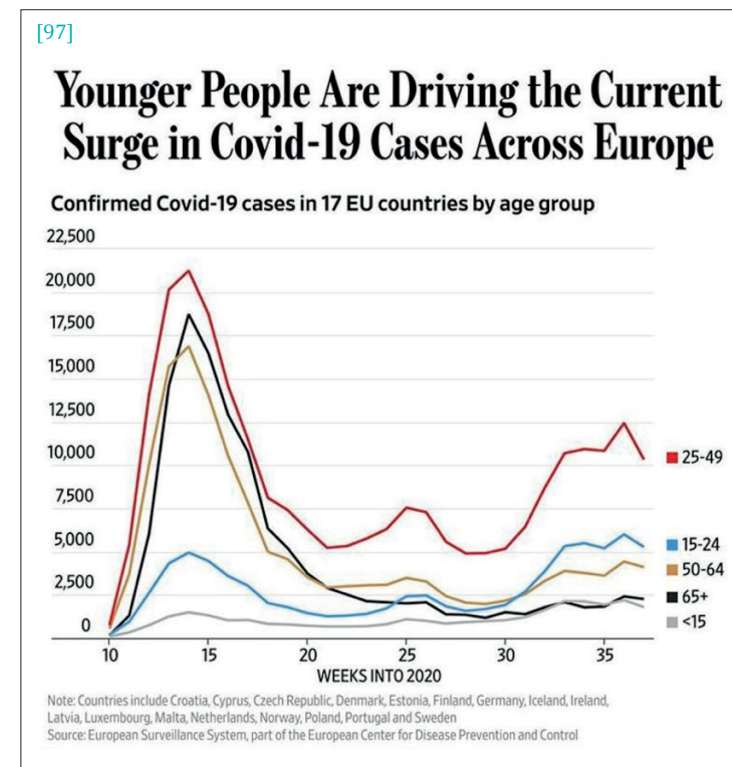
94. Biggest COVID-19 worries
© ABC

95. Covid-19 cases in the U.S.
© FOX NEWS

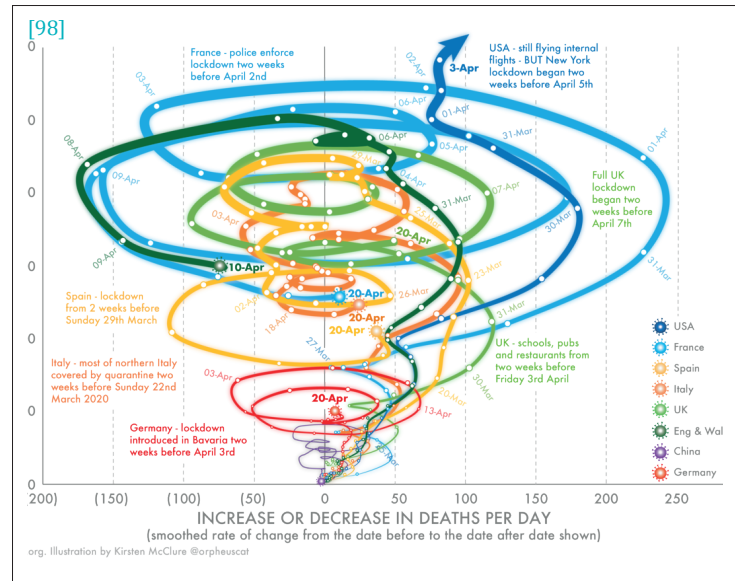
96. New Cases per Day
© FOX NEWS

Post-test

- Istogramma di Fox News [fig. 96] indicante il numero di casi Covid-19 al giorno. L'errore risiede nella scala di valori posta sull'asse Y, che non segue una proporzione costante (es. valore 90 - 100 - 130 - 160);
- Istogramma del *Wall Street Journal* [fig. 97] relativo al numero di casi da Covid-19 influenzati per fascia d'età. In questo caso l'errore è rappresentato dal delta delle fasce d'età considerate che non essendo eque fra di loro causa un naturale fraintendimento del dato reale a parità di casi.

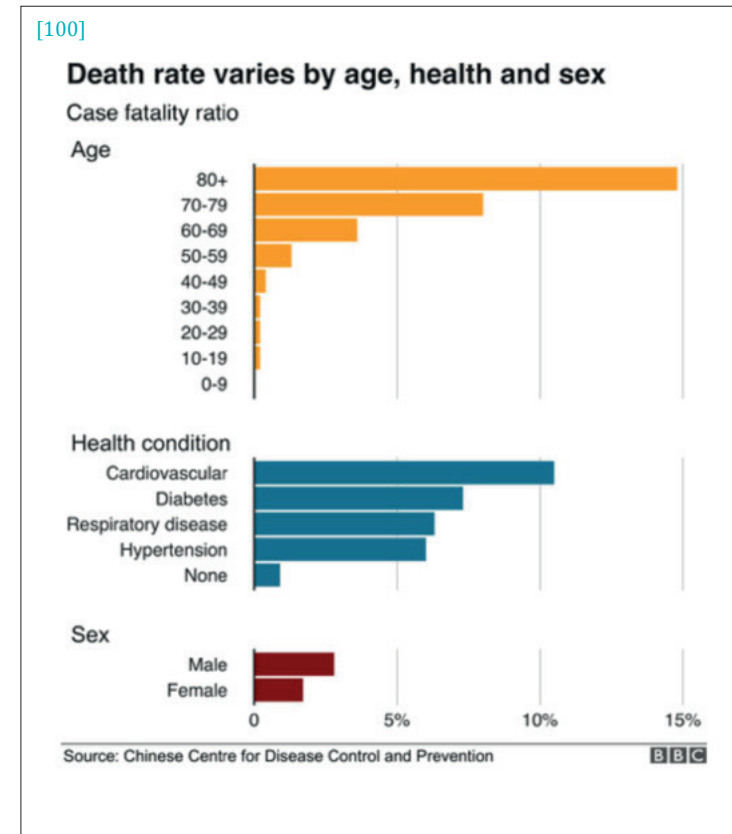
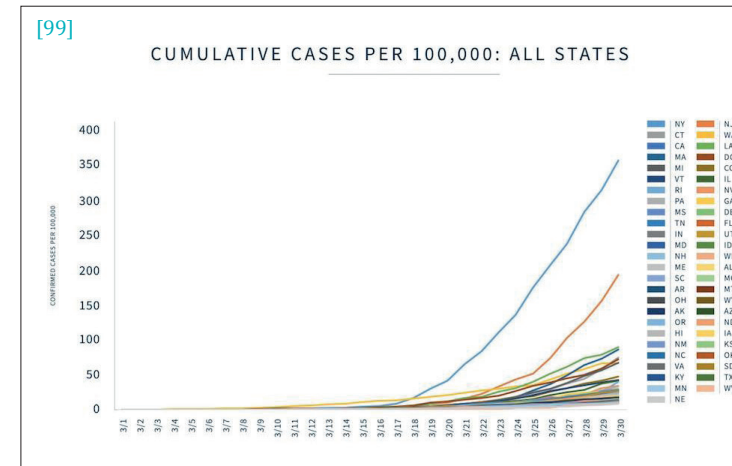


97. Younger people are driving the current surge in Covi-19 Cases Across Europes
© Wall Street Journal



98. Increase or decrease in death per day by Covi-19
© Donnydarling.org

- Grafico del *DonnyDarling.org* [fig. 98] relativo al numero di casi da Covid-19 in diversi paesi del Mondo. In questo caso gli errori sono molteplici sia dal punto di vista della composizione che delle scelte di strutture statistiche. Vengono messi in relazione le differenze di morti con il numero di morti medio (dato già al quanto discutibile rispetto alla trattazione) secondo una linea temporale a spirale che non permette nessuna conclusione chiara. Le informazioni relative all'introduzione delle restrizioni non seguono nessuna corretta progressione e vengono collocati nello spazio in maniera arbitraria.
- Istogramma della *CNC* [fig. 99] relativo al numero di casi Covid-19 per i 51 stati degli USA. In questo caso i dati sono presumibilmente corretti, tuttavia la scelta della visualizzazione e il numero eccessivo di dati espressi, rende il grafico inaccessibile, e le sue informazioni inutili allo scopo in quanto il lettore non riuscirà ad evidenziare nessuna variabile di spicco e pertanto, nessun dato.



- Grafico a barre della *BBC* [fig. 100] relativo alla percentuale di fatalità del Covid-19 per fascia d'età. In questo caso l'errore risiede nell'errata scala. Il grafico mostra una banda che va da 0 al 15% della popolazione, facendo così apparire un livello di mortalità più elevato rispetto alla realtà dei fatti.

99. Cumulative cases per 100.000; all states
© CNN

100. Death rate varies by age, health and sex
© BBC

6.4.2.4 Questionario in uscita sull'esperienza

Survey sulla *user satisfaction* dell'esperienza didattica composto da 12 item basato sul modello Poce et al. (2020). Tali indicazioni sono particolarmente utili per la valutazione qualitativa generale dell'esperienza didattica e per raccogliere feedback e riflessioni per implementazioni future.

6.4.2.5 Rubrica valutativa analitica per l'artefatto

Al fine di valutare e analizzare gli artefatti comunicativi-infografici, è stata progettata una rubrica composta da cinque dimensioni: (i) *Rappresentazione* (ii) *Accessibilità* (iii) *Attendibilità* (iv) *Argomentazione* (v) *Aderenza alla Traccia* [tabelle da 28 a 32].

La rubrica è stata disegnata sulla base del modello prodotto dal Nominal Group (cfr. paragrafo 5.2.1) adattandola alla specifica consegna. In particolar modo si è tratto ispirazione dalla struttura narrativa di Chatman (1980), secondo cui un prodotto narrativo presenta due elementi principali: (i) la storia, che è rappresentata dalla narrazione – vale a dire il messaggio – e (ii) il discorso, ovvero come viene visualizzata una narrazione – vale a dire la forma. A questi due principi è stato additivato un terzo elemento, tratto dalle strutture narrative dei fumetti di Cohn (2014). L'artefatto comunicativo-infografico è stato pertanto scorporato in:

- *Struttura grafica*: gli elementi visivi del linguaggio grafico come punti, linee etc;
- *Struttura narrativa*: vale a dire la combinazione degli elementi grafici a sostegno del messaggio;
- *Struttura grafica esterna*: vale a dire il confezionamento finale del prodotto all'interno del media desiderato.

Di seguito vengono brevemente descritte le nuove dimensioni, con i relativi criteri di valutazione. [per la rubrica completa vedi appendici].

T28

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Rappresentazione	Lessico	Utilizza un ventaglio ampio di grafemi, a diversi gradi di iconicità, per costruire un proprio sistema visuale da applicare al progetto . es. Pittogrammi, Primitive Geometriche	Non è in grado di utilizzare segni e simboli grafici.	Utilizza elementi visuali basici, principalmente figurativi	Utilizza elementi visuali tendenzialmente astratti, con ancora associazioni figurative legate al significato didascalico delle forme.	Utilizza elementi visuali fortemente astratti e totalmente lontani dal significato letterale delle forme additivandone un valore semantivo nuovo.
	Sintassi	Applica correttamente le variabili del linguaggio visivo, per tradurre i dati quantitativi e qualitativi in corrispondenti caratteristiche visuali. es. <i>Leggi della Gestalt, Posizionamento, Dimensionamento, Rotazione</i>	Non è in grado di applicare nessuna funzione semantica ai segni utilizzati.	Utilizza elementi visuali basici, principalmente figurativi	Conferisce significati ai segni attraverso una trasposizione in variabili visuali del valore dei dati	Applica in maniera corretta ed articolata variabili visuali ai dati, andando oltre il mero significato didascalico.

Dimensione 1: Rappresentazione

La prima dimensione analizza la componente linguistica dell'artefatto comunicativo-infografico [tabella 29]. Vengono evidenziati due criteri: (i) il *lessico*; (ii) la *sintassi*.

Nel primo caso ci si sofferma sulla capacità di utilizzare in maniera appropriata diversi grafemi a diversi gradi di iconicità e significato semantico. Nel secondo caso, l'attenzione viene posta sulla corretta applicazione delle variabili visuali ai dati.

T29. Dimensione 1 della Rubrica valutativa per la sperimentazione: Rappresentazione
© A. Caccamo

T30

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Accessibilità	Coerenza	Applica gli elementi visuali scelti costruendo un sistema coerente di segni ricorrenti per facilitare la comprensione del messaggio.	Non è in grado di mantenere la coerenza delle scelte formali	Fa uso di segni che sono particolarmente incoerenti fra di loro, sebbene sussista un principio di coerenza	Crea una coerenza all'interno della rappresentazione tendenzialmente uniforme, sebbene sussistano ancora elementi di contrasto	Applica scelte formali perfettamente coerenti e ben declinate
		<i>Es. Palette, Tipografia, Composizione</i>				
		<i>I segni e le variabili dell'infografica sono fra di loro coerenti? Si riscontra uno stesso stile?</i>				
	Leggibilità	Compie scelte cromatiche, tipografiche e formali che rendono l'infografica di facile lettura.	Non è in grado di compiere scelte formali che consentano la lettura dell'artefatto	Fa uso di variabili visuali che sono particolarmente ostici da leggere	Compie scelte formali che consentono una buona lettura dei contenuti	Utilizza contenuti rappresentati in maniera efficace facilitando la lettura di ogni singola sezione
		<i>es. Dimensione dei Caratteri, Contrasti Cromatici</i>				
		<i>I segni e le variabili dell'infografica sono applicati evidenziando distorsioni ottiche, contrasti evidenti, e disposizioni inusuali?</i>				
	Necessità	La scelta dei segni da inserire all'interno della composizione è relativa allo scopo prefissato ed è associata ai dati.	Non è in grado di far uso dei soli segni necessari alla comunicazione sfociando nell'ornamento	Fa uso di elementi contenuti all'interno principalmente decorativi con pochi segni necessari	Utilizza segni che rispecchiano la maggior parte dei dati in possesso, sebbene siano presenti ancora segni di decorativismo	Applica nella composizione esclusivamente i segni necessari al messaggio
		<i>Tutti gli elementi della composizione sono necessari? Ci sono elementi di troppo?</i>				

Dimensione 2: Accessibilità

La seconda dimensione indaga la componente pragmatica dell'artefatto comunicativo-infografico in particolare nella sua capacità di essere o meno facilitatore di accesso alle informazioni attraverso la mediazione visuale [tabella 30]. Vengono evidenziati tre criteri: (i) la *coerenza*; (ii) la *leggibilità*; (iii) la *necessità*.

Nel primo caso si considera la capacità di sviluppare un linguaggio coerente nelle scelte di stile. Nel secondo caso, se le scelte visuali facilitano l'accesso alle informazioni o se combinazioni cromatiche, di dimensione o di carattere rendono ostica la lettura. Nell'ultimo caso, si dà importanza all'utilizzo di segni e simboli solo se necessari alla narrazione, escludendo tutto ciò che possa arrecare rumore visivo e quindi una possibile percezione erronea.

Dimensione 3: Attendibilità

La terza dimensione si sofferma sulla corretta decodifica dei dati in informazioni visuali al fine di evitare distorsioni di significato dell'artefatto comunicativo-infografico e quindi portare a fenomeni di disordine informativo [tabella 31 - vedi pagina successiva]. Vengono evidenziati due criteri: (1) l'*interpretazione*; (2) la *visualizzazione*.

Nel primo caso si pone l'accento sull'importanza della manipolazione dei dati e del loro corretto uso a partire da dataset e database. Si analizza pertanto se vi siano state omissioni a partire dalla banca dati iniziale o distorsioni interpretative attraverso relazioni o correlazioni poco chiare. Nel secondo caso, si osserva se la composizione visuale prescelta è corretta ai fini dell'obiettivo comunicativo o se siano state proposte soluzioni erronee nella struttura.

T31

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Attendibilità	Interpretazione	Usa le fonti per costruire il proprio messaggio e la propria argomentazione, ricercando eventuali anomalie nel dataset o nelle fonti primarie.	Non è in grado di utilizzare le fonti date o di reperire di ulteriori	Fa un uso non particolarmente critico delle fonti, distorcendo o omettendo buona parte dei dati	Utilizza i dati in maniera corretta sebbene sussistano elementi di incomprendione o fallacità nell'interpretazione	Utilizza i dati in maniera corretta senza alterare con l'interpretazione il significato di base
	Visualizzazione	Applica le strutture statistiche in maniera coerente al fine di rispecchiare la veridicità delle fonti, senza alterarne l'interpretazione.	Non è in grado di utilizzare le strutture statistiche di rappresentazione	Fa uso di forme semplici di rappresentazione, commettendo tuttavia errori di manomissione	Le strutture statistiche utilizzate sono tendenzialmente corrette con qualche imprecisione di rappresentazione	Le strutture statistiche utilizzate sono corrette allo scopo prefissato
		<i>Le fonti utilizzate sono vere? Ci sono omissioni o distorsioni?</i>				
		<i>Il grafico o diagramma utilizzato è corretto rispetto allo scopo? Può provocare fraintendimenti?</i>				

Dimensione 4: Argomentazione

La quarta dimensione rappresenta la capacità di riuscire ad argomentare e creare una narrazione coerente al fine di veicolare un messaggio attraverso la composizione infografica [tabella 32]. Vengono evidenziati tre criteri: (i) la *discussione*; (ii) la *narrazione* e (iii) l'*innovazione*.

Nel primo caso è valutata l'abilità di creare argomentazioni a partire dai dati. Dare senso al database e costruire un discorso di senso a partire dall'interpretazione critica. Nel secondo caso, si tiene in considerazione l'uso di strutture narrative e figure retoriche visuali coerenti che sostengano l'argomento e ne definiscano la storia. Il terzo criterio, l'innovazione, ha lo scopo di evidenziare se si introducano concetti o interpretazioni non convenzionali – ma corretti – attraverso approcci divergenti e creativi.

T31. Dimensione 3 della Rubrica valutativa per la sperimentazione: Attendibilità

© A. Caccamo

T32. Dimensione 4 della Rubrica valutativa per la sperimentazione: Argomentazione

© A. Caccamo

T32

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Argomentazione	Discussione	Utilizza i dati estratti per costruire un discorso ragionato e logico attorno ad un tema, sostenendo con fonti e passaggi logici la propria argomentazione.	Non è in grado di costruire un'argomento attorno ai dati	Costruisce una argomentazione basilare a partire dai dati	I dati vengono utilizzati a sostegno di una tesi, principalmente come dimostrativi	Fa uso dei dati per costruire un discorso complesso ed articolato, creando nuove relazioni e interpretazioni fra i dati
	Narrazione	Applica le logiche dello storytelling – quali Inizio, Svolgimento, Risoluzione – e di figure retoriche, visuali – analogie, metafore – come forma di presentazione del proprio messaggio attraverso l'infografica.	Non è in grado di costruire nessuna forma di narrazione o di struttura narrativa ai dati	Fa uso di strutture narrative principalmente lineari con forme retoriche visuali basilari	I dati vengono raccontati attraverso una narrazione più articolata e con ricche figure retoriche, sebbene siano presenti usi imprecisi o impropri	La narrazione è completa, articolata su più livelli di lettura, e le figure retoriche arricchiscono di significati plurimi il messaggio
	Innovazione	Applica le conoscenze pregresse, le fonti, e le proprie capacità per aggiungere un punto di vista nuovo e personale alla narrazione.	Non è in grado di aggiungere alcun elemento di novità alla rappresentazione	Introduce lievi novità in termini di fonti o rappresentazione, sebbene non del tutto coerenti con lo scopo	Introduce e fa uso di nuove fonti e/o di forme di rappresentazione innovativi che aumentano l'efficacia della comunicazione	Utilizza fonti ed introduce concetti totalmente innovativi. Costruisce composizioni nuove che inducono il lettore a nuovi ragionamenti.
		<i>es. Utilizza le proprie conoscenze pregresse per aggiungere nuove variabili da contestualizzare.</i>		<i>All'interno dell'infografica si riscontrano nuove fonti o idee? Viene espresso il punto di vista personale? Si offrono rappresentazioni innovative?</i>		

Dimensione 5: Aderenza alla traccia

La quinta dimensione valuta quanto l'artefatto finale è conforme alle indicazioni dettate dal brief. [tabella 33]. Risulta composto da un solo criterio: (i) l'aderenza.

T33

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Aderenza alla traccia	Aderenza Rispondere in maniera corretta ai vincoli imposti dal brief.	Progetta la propria infografica muovendosi correttamente all'interno dei vincoli imposti, traendo vantaggio dagli stessi. <i>L'infografica risponde al brief?</i>	Non è in grado di seguire le indicazioni date	L'infografica presenta numerose incoerenze rispetto al brief dato	I vincoli vengono rispettati sebbene siano presenti alcuni elementi di incoerenza o mancanti	Tutti i vincoli vengono pienamente rispettati

6.4.3 Domande di ricerca della sperimentazione

L'obiettivo generale della sperimentazione è di validare l'efficacia pedagogica del percorso educativo confrontando le prestazioni del gruppo di controllo, rispetto al gruppo sperimentale analizzando i risultati provenienti dagli strumenti di valutazione precedentemente descritti. Al gruppo sperimentale verrà somministrato il percorso secondo i passaggi descritti (cfr. paragrafo 6.1), monitorando le prestazioni attraverso i risultati provenienti dalla rubrica valutativa. Al gruppo di controllo verrà chiesto di eseguire i brief senza somministrazione del percorso.

A fronte di un livello in entrata pressoché omogeneo proveniente dalla somministrazione del pre-test, è plausibile che, successivamente alla fase 1, i livelli di prestazione del gruppo A e B non presentino particolari differenze se non oscillazioni provenienti dalle

competenze pregresse; si ipotizza quindi un livellamento della competenza digitale. Successivamente alla fase 2, ci si aspetta che il gruppo A mantenga la prestazione media ottenuta alla fase precedente, mentre il gruppo B, possa ottenere un rilevabile incremento dovuto alla somministrazione dei learning object. Nella terza fase, si attende un incremento con andamento lineare, con una variazione media della prestazione del gruppo B di gran lunga superiore al gruppo di controllo. Nella fase di post-test, a conferma della validazione del corso, si ipotizza un miglioramento del punteggio in entrata per il gruppo sperimentale. A partire da ciò, la sperimentazione intende rispondere alle seguenti domande:

Impatto del percorso formativo in generale

- **DRS1.** È rilevabile un miglioramento generale delle prestazioni nel gruppo B?

Impatto del percorso formativo sulla capacità critico-creativa

- **DRS2.** È rilevabile un miglioramento delle prestazioni della dimensione critica nel gruppo B?

Fattori che possono influenzare le prestazioni

- **DRS3.** È rilevabile una correlazione fra le prestazioni e la componente psicologica?
- **DRS4.** È rilevabile una correlazione fra le prestazioni e la competenza digitale?
- **DRS5.** È rilevabile una correlazione fra le prestazioni e le preferenze artistiche?

Nella sezione seguente verranno esposti e discussi i risultati della sperimentazione.

6.5 La sperimentazione pilota: risultati e riflessioni

Al fine di poter analizzare in maniera corretta le valutazioni emerse dalla sperimentazione, è necessario in primo luogo confrontare i risultati preliminari in entrata del campione in riferimento ai fattori che si intende correlare. La tabella 34 fornisce i risultati del Gruppo A e Gruppo B in riferimento al questionario di profilazione, di competenza digitale, del pre-test e post test. La prima considerazione che può essere dedotta è l'omogeneità del campione in entrata sia in termini di competenza digitale, capacità di detenzione degli errori infografici e componente psicologica. In entrambi i gruppi i risultati del test di competenza digitale su base DigComp si attesta mediamente attorno a 14,58/25, con uno scarto fra i gruppi inferiore all'1%. Rispetto al pre-test, i due gruppi hanno realizzato punteggi medi di 1,37/5 (A) e 1,54/5 (B), evidenziando uno scarto dell'11%. In ultimo la componente psicologica generale si posiziona attorno allo 0, indicando pertanto un campione tendenzialmente neutrale. Analizziamo pertanto i dati emersi dalla sperimentazione in relazione alle domande di ricerca sperimentale.

T34

	COMP. DIGITALE	POST-TEST	COMP. PSICO.	POST-TEST
Gruppo A	14,66 su 25	1,37 su 5	-0,004	1,43 su 5
Sottogruppo "non competente"	14,29 su 25	1,24 su 5	-0,016	1,29 su 5
Sottogruppo "competente"	14,41 su 25	1,37 su 5	0,008	1,43 su 5
Gruppo B	14,49 su 25	1,54 su 5	0,001	3,20 su 5
Sottogruppo "non competente"	14,11 su 25	1,26 su 5	0,004	3,09 su 5
Sottogruppo "competente"	14,89 su 25	1,54 su 5	0,003	3,20 su 5
Totale campione	14,58 su 25	1,46 su 5	-0,001	2,32 su 5

6.5.1 Evidenze relative al DRS1 e DRS2

DRS1. È rilevabile un miglioramento generale delle prestazioni nel gruppo B?

DRS2. È rilevabile un miglioramento delle prestazioni della dimensione critica nel gruppo B?

Le tabelle 35 e 36 [vedi pagine successive] forniscono la media, la deviazione standard e i valori di asimmetria per i punteggi relativi ai tre brief somministrati, suddivisi per i due gruppi del campione.

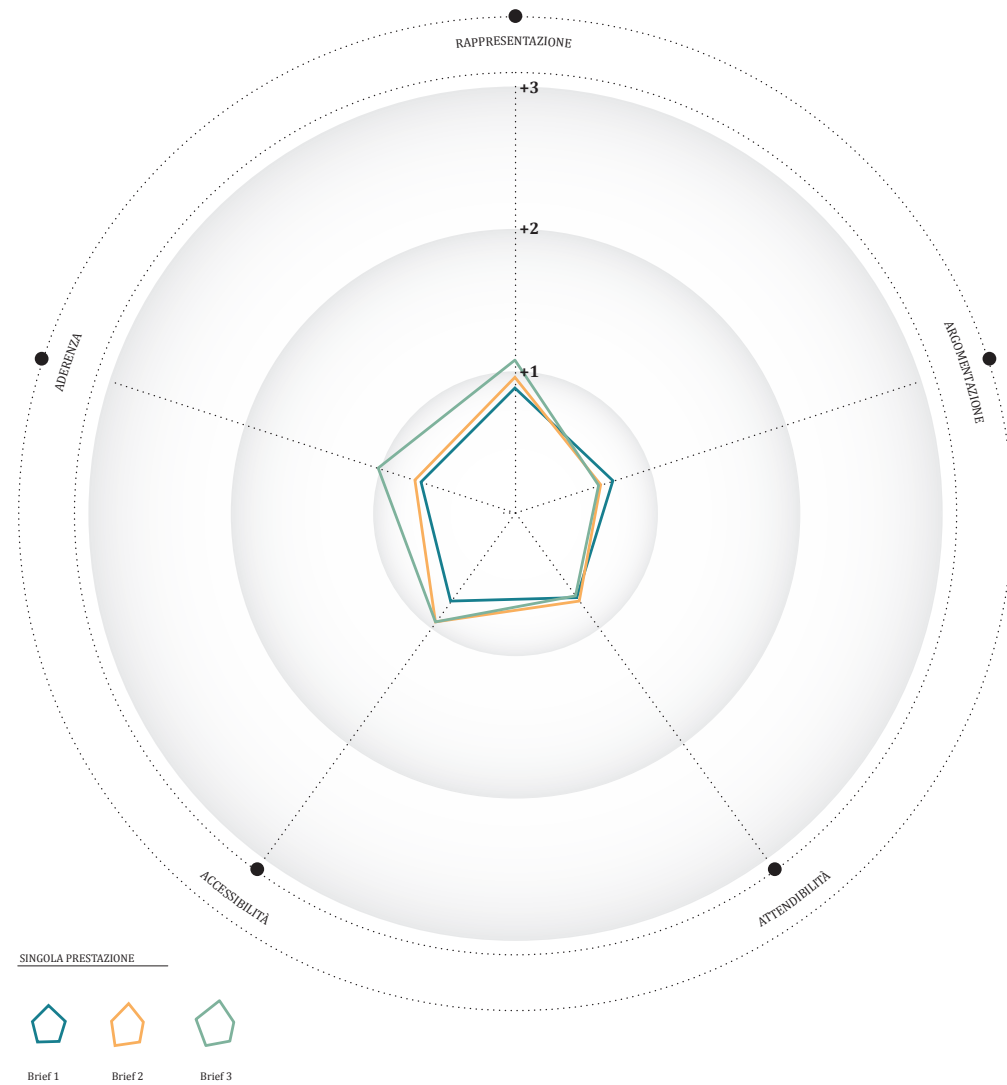
Nello specifico, il gruppo sperimentale in risposta al primo brief ha segnato un miglioramento medio del +94,4%, nel secondo brief del +113,41% sino a raggiungere il valore Δ di +147,47% nel terzo brief. In aggiunta a ciò, se da una parte il Gruppo A ha performato costantemente con un indice sintetico di valutazione pari ad F (3,69/15 ; 4,14/15 ; 4,55/15) [schema 21 - vedi pagine successive], il Gruppo B, già dopo il completamento del primo stadio del percorso educativo ha evidenziato una prestazione di livello superiore con crescita costante, consentendo di passare da infografiche di grado F a grado C (valore medio da 7,17/15 a 11,26/15) [schema 22 - vedi pagine successive].

È interessante notare da questi primi dati che, se nel gruppo A il delta di prestazione fra coloro che dichiarano il possesso di competenze pregresse e chi no, si attesti ad un valore medio del 25%, questa differenza venga quasi annullata nel Gruppo B che segna uno scarto medio di solo il 5%. In questi termini, il percorso educativo ha sin da subito colmato la differenza fra i due sottogruppi.

Osservando i diagrammi successivi [schemi 21 - 22], si evidenzia come ogni singola dimensione abbia giovato – sin dalla prima somministrazione educativa – di benefici, decretando miglioramenti nelle prestazioni specifiche dei singoli soggetti.

T34. Risultati del Gruppo A e del Gruppo B relativamente ai questionari in entrata e di profilazione
© A. Caccamo

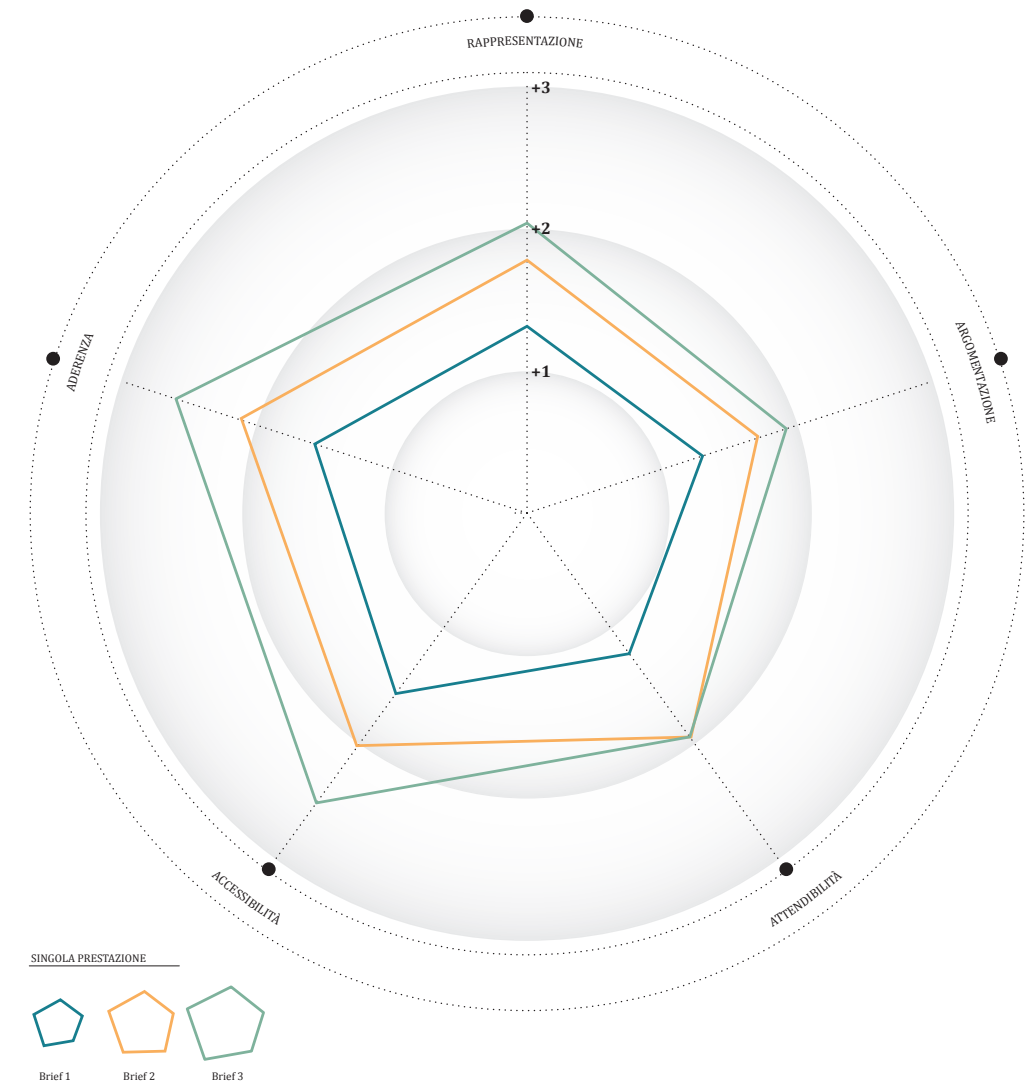
S21



T35

	MEDIA	DEV. STD.	ASIMMETRIA	DIM. 3	VALUTAZIONE
Brief 1 - infografica	3,69/15	1,92	0,37	0,79/3	F
Sottogruppo "Non Competente"	2,68/15	1,51	-0,98	0,64/3	F
Sottogruppo "Competente"	4,70/15	1,78	0,52	0,94/3	F
Brief 2 - infografica	4,14/15	1,62	0,53	0,97/3	F
Sottogruppo "Non Competente"	3,56/15	1,13	-0,98	0,93/3	F
Sottogruppo "Competente"	4,72/15	1,77	0,39	1,01/3	F
Brief 3 - infografica	4,55/15	1,32	0,56	0,99/3	F
Sottogruppo "Non Competente"	4,28/15	0,86	-0,35	0,91/3	F
Sottogruppo "Competente"	4,55/15	1,64	0,32	1,06/3	F

S22



T36

	MEDIA	DEV. STD.	ASIMMETRIA	DIM. 3	VALUTAZIONE
Brief 1 - infografica	7,17/15	1,56	0,37	1,66/3	F
Sottogruppo "Non Competente"	7,03/15	1,76	-0,98	1,56/3	F
Sottogruppo "Competente"	7,30/15	1,33	0,52	1,67/3	F
Brief 2 - infografica	9,86/15	1,18	0,53	2,09/3	D
Sottogruppo "Non Competente"	9,56/15	1,38	-0,98	2,03/3	D
Sottogruppo "Competente"	10,11/15	0,88	0,39	2,14/3	D
Brief 3 - infografica	11,26/15	1,26	0,56	2,57/3	C
Sottogruppo "Non Competente"	11,01/15	1,09	-0,35	2,57/3	C
Sottogruppo "Competente"	11,56/15	1,35	0,32	2,57/3	C

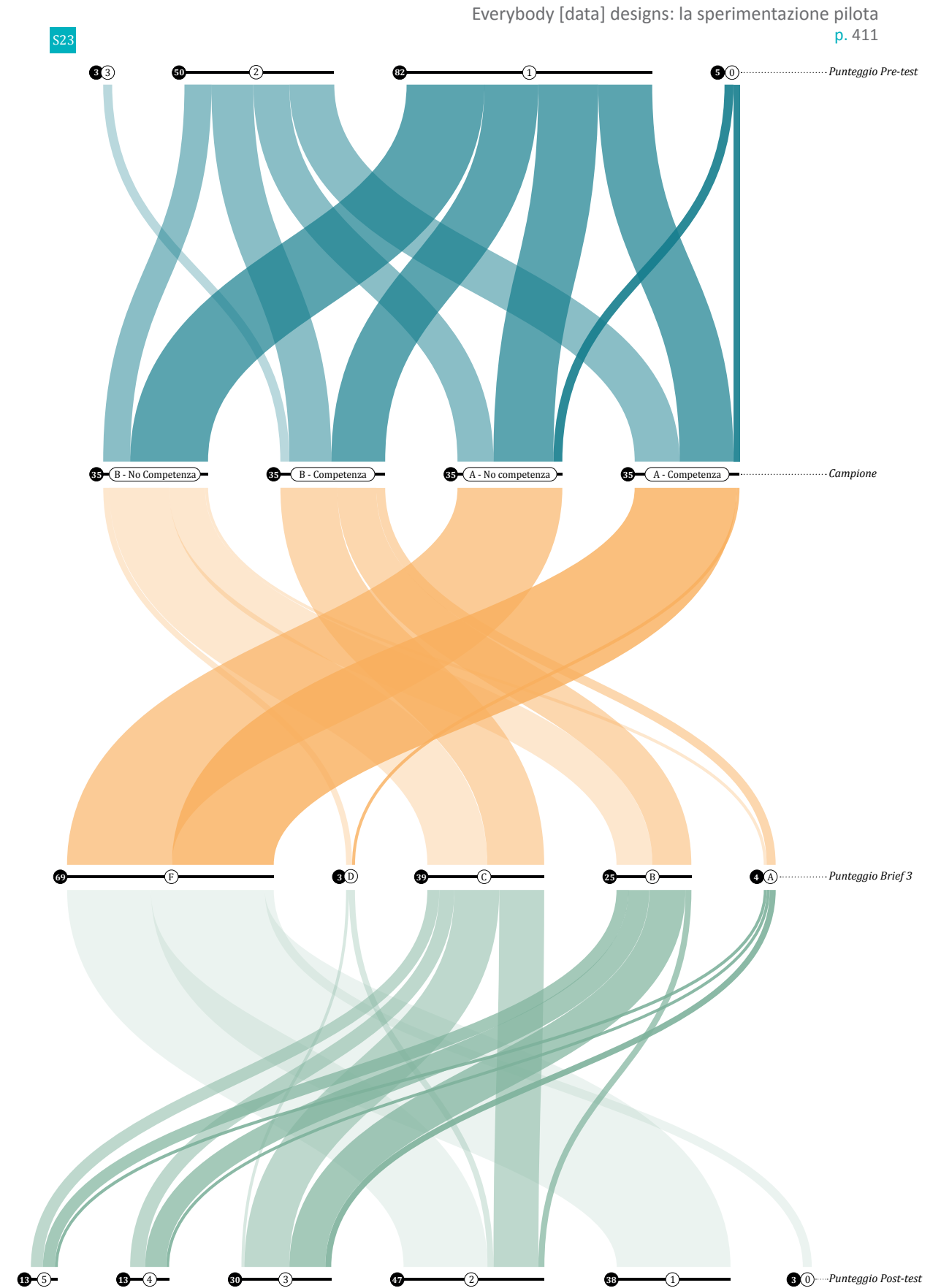
Effetti positivi si riscontrano anche analizzando i risultati specifici della dimensione di "Attendibilità" – volta a valutare l'uso corretto delle fonti e della visualizzazione dei dati. Il Gruppo B segna una media nella dimensione di 2,11/3 contro uno 0,92/3, pari ad un miglioramento della capacità critica del +129%. In questi termini il pensiero progettuale, come teorizzato da Cross (1982) sviluppa efficacemente le abilità di problem solving.

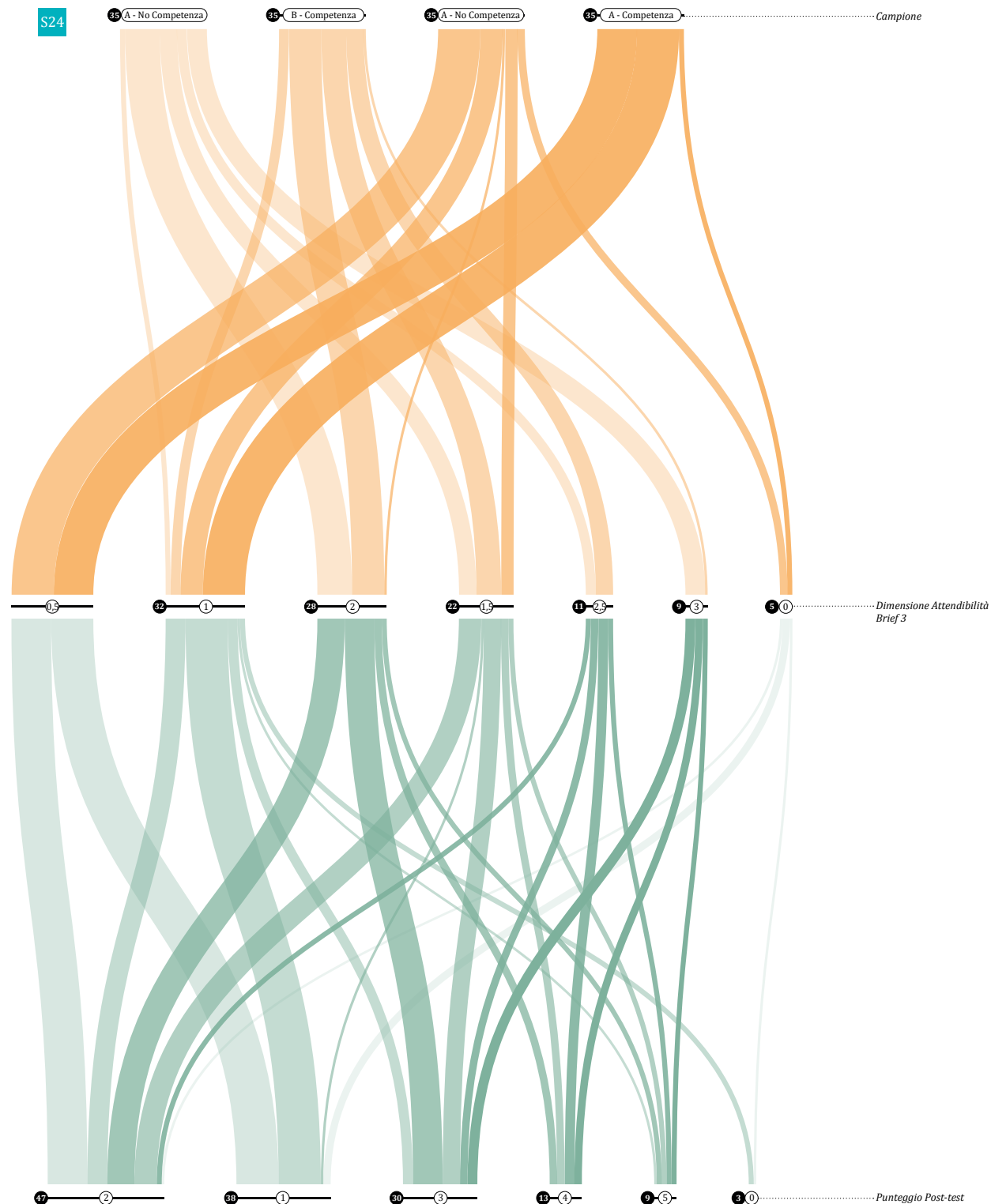
Tale concetto è confermato dalla forte correlazione fra i valori di post test e di prestazione dei singoli brief progettuali (r_{12}). Nei soggetti del gruppo B, infatti, all'aumentare della valutazione dell'artefatto comunicativo-infografico, corrisponde un aumento del numero di risposte corrette al post test, ovverosia nel riuscire a riconoscere anomalie all'interno di un grafico mal progettato. L'abilità di produzione sembrerebbe pertanto essere associata ad una migliore capacità di debking. La presente tendenza confermerebbe il ruolo del progetto in termini educativi e come la sua introduzione all'interno di un percorso formativo possa agevolare e mitigare i disturbi e le aberrazioni di decodifica visuale, come espresso anche da Cairo (2017) in riferimento al ruolo della Graphicacy.

Il risultato è particolarmente evidente se si osserva lo schema 23. Prendendo in considerazione i valori del brief 3 e correlandoli ai risultati finali di post-test, emerge una netta distinzione fra gruppo di controllo e sperimentale. Nello specifico si osserva chiaramente quanto all'aumentare della capacità di produzione infografica, corrisponda livelli prestazionali finali nettamente superiori. Nello specifico, infatti, si osserva che solo il gruppo sperimentale riesca ad ottenere punteggi nella fascia '3-4-5', nonché gli unici ad ottenere un reale e sostanziale miglioramento rispetto ai valori del pre-test.

L'azione pedagogica del Design – ed in particolare della componente di *Designerly* – svolgerebbe pertanto un ruolo significativo nell'integrazione con le nozioni base di Graphicacy, così come discusso precedentemente (cfr. cap. 4, paragrafo 4.2), favorendo la componente critica (definita dalla dimensione di "attendibilità") come espresso

S23. Diagramma alluvionale che mette in correlazione i valori di pre-test, brief 3 e post test dei diversi gruppi e sottogruppi del campione
© A. Caccamo





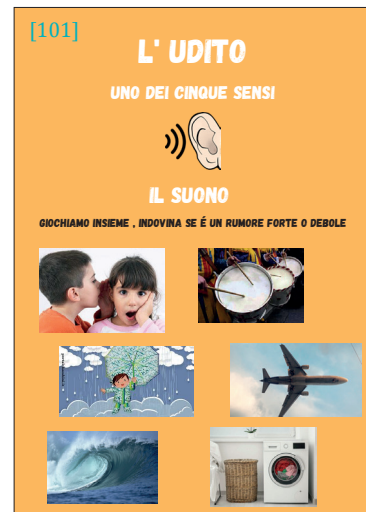
nel diagramma 24. La riflessione ottenuta attraverso sia il progetto sia attraverso le attività di stimolazione cognitiva – le Dataful thinking routine – possono essere considerati degli efficaci strumenti di pensiero critico.

Analizzando infatti i punteggi relativi alla dimensione di “attendibilità” dei due gruppi e in riferimento ai tre brief (cfr. tabella 35 e 36), sin dalle prime somministrazioni il gruppo B fa segnare un miglioramento pari a $\Delta +110,13\%$ (brief 1) sino a toccare il valore di 159,60% (brief 3). Tali risultati sono in linea con le riflessioni su pensiero critico, Design e progetto (cfr. cap. 4, paragrafo 4.2). Difatti, si può vedere che [schema 24] a livelli più alti di capacità critica (attendibilità) corrispondano punteggi maggiori nel post-test e che tali risultati vengano fatti segnare in particolare modo dal gruppo B. Questi dati confermano la teoria di Anita Cross (1984) che definisce i modelli progettuali – e i relativi processi – quali aspetti della “mente” umana interessata a una particolare dimensione della comprensione e del possesso di strumenti di pensiero critico.

In termini di output, le figure seguenti [da 101 a 106 - vedi pagine successive], evidenziano il cambio di passo – in termini di prestazione – fra gruppo di controllo e sperimentale. In particolare si può osservare come se nella fase 1 le differenze prestazionali siano lievi fra i due gruppi, ma evidenti in termini di primi approcci alla struttura statistica ed all’applicazione di significati attraverso segni e variabili, a partire dalla seconda fase e fino a giungere all’ultimo stadio della sperimentazione, lo scarto fra i gruppi diviene sostanziale [cfr. tabella 35 e 36 - pp. 408-409].

Gli output, oltre a seguire in maniera più coerente i vincoli di rispetto dei brief, vengono elaborati maggiormente, sia in termini di scelte compositive, sia narrative [fig. da 108 a 110 - vedi sez. appendici per valutazioni complete e output].

S24. Diagramma alluvionale che mette in correlazione i valori della dimensione di attendibilità del brief 3 e post test dei diversi gruppi e sottogruppi del campione
© A. Caccamo



Fase 1

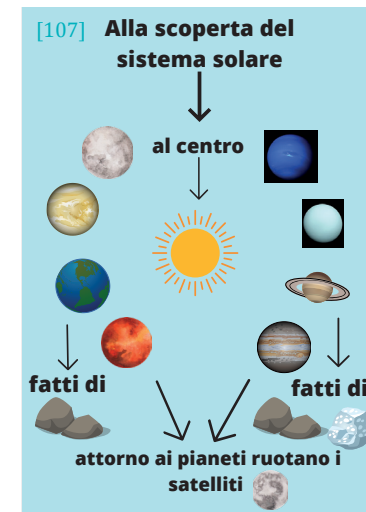


Fase 2

Output Gruppo di Controllo

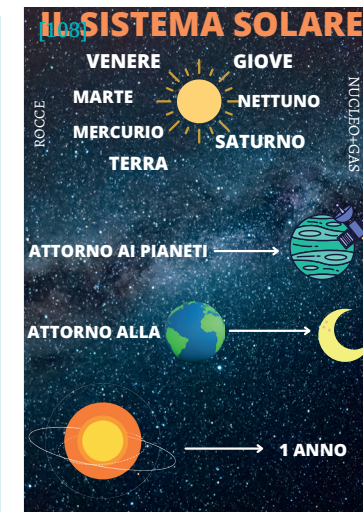


Fase 3



Fase 3

Output Gruppo di Controllo

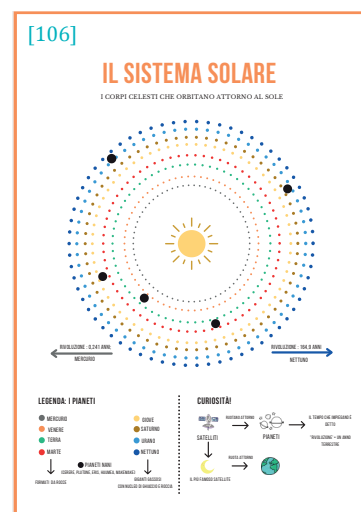


Fase 1

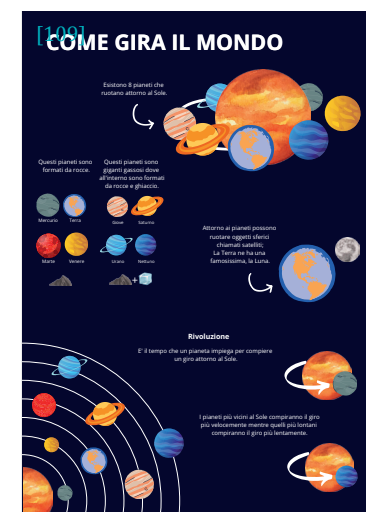


Fase 2

Output Gruppo di Gruppo sperimentale

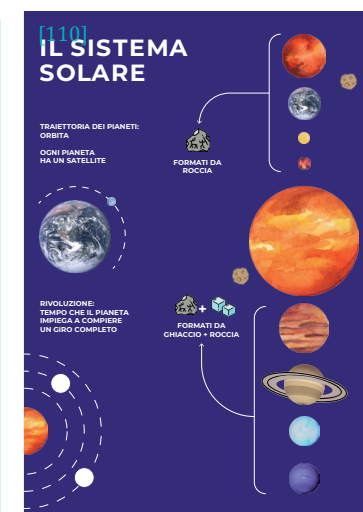


Fase 3



Fase 3

Output Gruppo di Gruppo sperimentale



101 a 103. Esempi di output dei tre brief del gruppo di controllo
© A. Caccamo

104 a 106. Esempi di output dei tre brief del gruppo di controllo
© A. Caccamo

107 a 108. Esempi di output del brief 3 del gruppo di controllo
© A. Caccamo

109 a 110. Esempi di output del brief 3 del gruppo di sperimentale

T37. Tabella riassuntiva delle correlazioni psicologiche, preferenze artistiche e competenza digitale suddivisa per brief
© A. Caccamo

6.5.2 Evidenze relative al DRS3

DRS3. È rilevabile una correlazione fra le prestazioni e la componente psicologica?

Al fine di rispondere alle DRS3 e DRS4 si è scelto di correlare i valori di prestazione assoluti ottenuti durante i tre brief (i), i risultati post test (ii) con la componente psicologica (iii), la competenza digitale (iv) le preferenze artistiche di mediazione (v) e di iconicità (vi). I risultati sintetici sono descritti nella tabella seguente [37].

T37

	r_{13}	r_{14}	r_{15}	r_{16}
Brief 1 - infografica - Totale	-0,01	0,06	-0,01	-0,03
Gruppo A	-0,04	0,01	-0,01	-0,02
Gruppo B	-0,02	0,13	0,10	0,19
Brief 2 - infografica - Totale	-0,05	0,01	-0,05	-0,07
Gruppo A	-0,23	-0,11	-0,10	-0,18
Gruppo B	-0,03	0,12	0,14	0,05
Brief 3 - infografica - Totale	-0,01	0,06	-0,05	-0,09
Gruppo A	-0,10	0,05	-0,17	-0,02
Gruppo B	-0,06	0,19	0,07	0,13
TOTALE GRUPPO A	-0,13	-0,02	-0,09	-0,08
TOTALE GRUPPO B	-0,04	0,15	0,10	0,12

r12. Prestazione e Componente Psicologica

r14. Prestazione e Preferenze di mediazione

r13. Prestazione e Competenza Digitale

r15. Prestazione e Iconicità

Analizziamo in primo luogo il rapporto fra componente psicologica, prestazione e valori del post test. I dati in possesso fanno emergere una correlazione fra introversione e prestazione di composizione infografica (r_{13}), in particolar modo nel Gruppo di controllo nel quale si attesta ad un valore di -0,13 con picchi di -0,23 (cfr. tabella 37).

I soggetti più introversi sembrerebbero esser stati più stimolati a compensare le loro competenze in entrata in risposta ai brief dati, rispetto a coloro che hanno evidenziato comportamenti di estroversione. Tale atteggiamento tende ad annullarsi nel gruppo sperimentale nel quale non si riscontra tale correlazione.

T38. Tabella riassuntiva delle correlazioni psicologiche, preferenze artistiche e competenza digitale suddivisa per prestazione
© A. Caccamo

Relativamente ai risultati del post test, l'estroversione sembra aver giocato un ruolo sostenuto nel sottogruppo "competente" del gruppo di controllo (r_{23}), segnalando un valore lineare di 0,21, al netto di una generale tendenza di introversione del restante sottogruppo "non competente" pari a -0,15. Questo comportamento è in accordo a Huitt (1992) e Laney (2002) che indicano l'introversione come carattere della personalità caratterizzato da una maggior riflessione sulla coerenza e la correttezza delle soluzioni proposte. In questo senso, coloro che sono risultati esser più introversi – al netto della loro consapevole mancanza di competenza di base – hanno compiuto uno sforzo critico maggiore nel tentare di trovare una risposta al problema posto dal brief. Attraverso una sommatoria dei risultati attuali non si ottiene una risposta determinate al punto da farci supporre che la componente psicologica abbia giocato un ruolo chiave nella prestazione generale (vedi tabella 38). In riferimento al DRS3 non è possibile, pertanto dichiarare una reale correlazione in quanto le oscillazioni descritte vanno considerate come naturali anomalie del campione.

T38

	r_{23}	r_{12}	r_{24}
Gruppo A	-0,02	0,05	0,39
Sottogruppo "Non Competente"	-0,15	0,07	0,43
Sottogruppo "Competente"	0,21	-0,06	0,35
Gruppo B	0,01	0,49	0,32
Sottogruppo "Non Competente"	0,05	0,58	-0,04
Sottogruppo "Competente"	-0,02	0,41	0,57

r23. Post Test e Componente

r24. Post Test e Competenza Digitale

r12. Prestazione e Post Test

6.5.3 Evidenze relative al DRS4 e DRS5

DRS4. È rilevabile una correlazione fra le prestazioni e la competenza digitale?

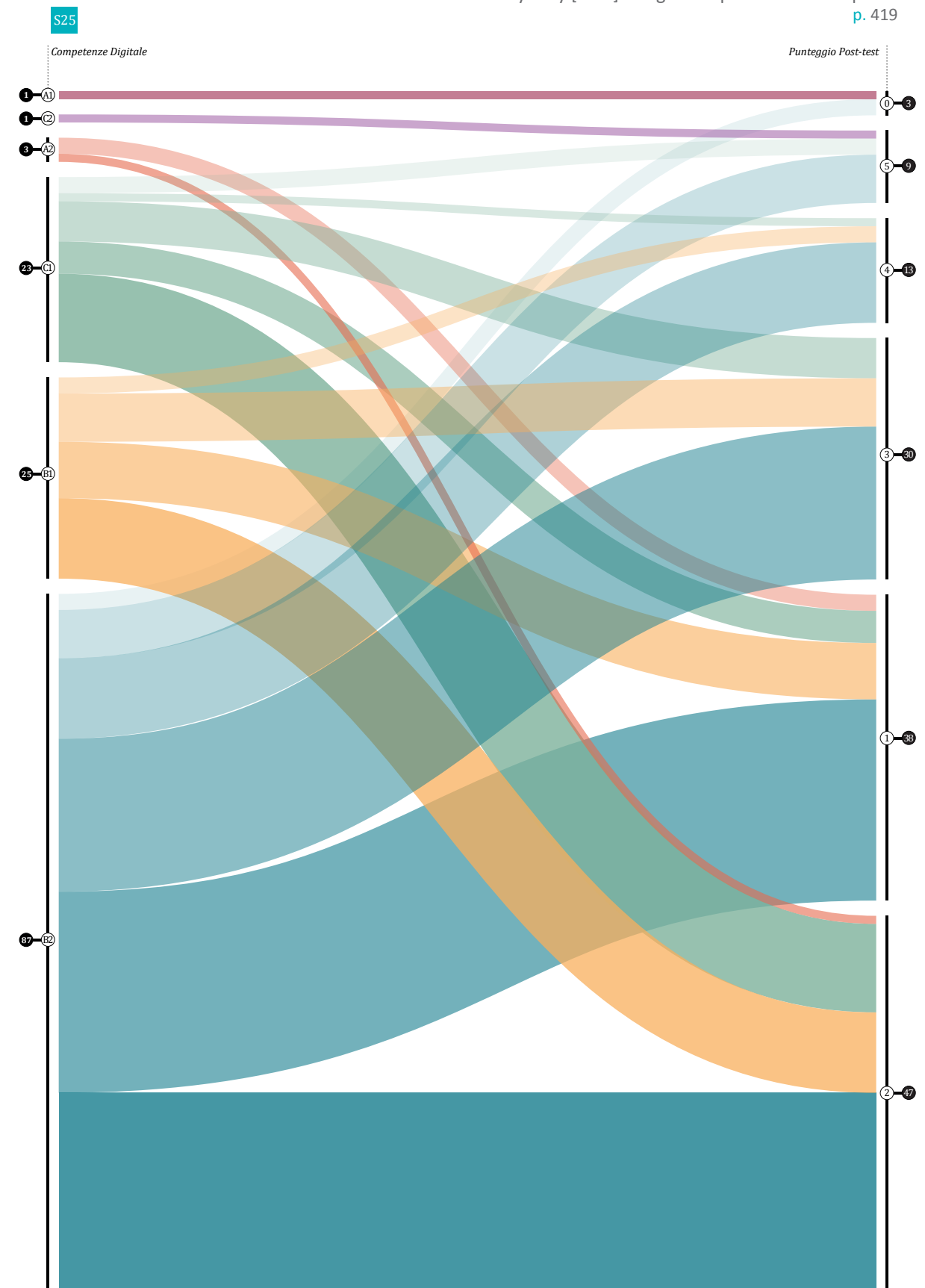
DRS5. È rilevabile una correlazione fra le prestazioni e le preferenze artistiche?

In riferimento al DRS4, analizziamo i valori fra prestazione, post test e Competenza Digitale. In termini di prestazione generale relativamente alla produzione infografica, il gruppo sperimentale fa segnare una lieve correlazione media pari a 0,15 (cfr. tabella 38) in tutti e tre gli svolgimenti dei brief (r_{14}). Come è stato evidenziato nelle tabelle [cfr. tabelle 35 - 36 di pp. 409-409], l'intero campione della sperimentazione risulta omogeneo in termini di competenza d'entrata con punteggio medio pari a 14,58/25. I punteggi evidenziano che coloro che possiedono una maggior competenza digitale riescano a produrre infografiche di livello superiore rispetto al restante campione. Inoltre, il percorso sperimentale avrebbe attivato positivamente la competenza digitale di base consentendo di ottenere valutazioni migliori.

Confrontando inoltre i dati provenienti dal post test, emerge chiaramente come l'abilità di detenzione dei grafici ingannevoli sia strettamente correlata ai livelli più alti della competenza digitale [schema 25]. Sia il gruppo A sia B presentano infatti correlazioni lineari positive (r_{24}) con valori che si attestano intorno allo 0,39 e 0,32. Questo dato può far supporre come la capacità di produzione infografica sia dominio della competenza digitale e non esclusivo del dominio della *Graphicacy* così come descritto in letteratura.

La produzione stessa di infografiche e l'intero percorso educativo consentono, pertanto, da una parte di stimolare efficacemente la componente critica-progettuale, e dall'altra la capacità critica generale di osservazione.

S25. Diagramma alluvionale che mette in correlazione i valori della competenza digitale e i valori di post-test
© A. Caccamo



In relazione al DRS5, Analizziamo i risultati delle prestazioni con le preferenze artistiche (r_{15} ; r_{16}). Nel gruppo B, i soggetti che hanno preferito alti gradi di mediazione visuale e di iconicità di rappresentazione hanno ottenuto valutazioni migliori in termini di performance delle loro infografiche, con valori medi di 0,10 (mediazione) e 0,12 (iconicità), risolvendo tendenzialmente meglio le tre task. Questa tendenza può esser giustificata dal fatto che essendo l'infografica un artefatto stesso di mediazione fra i dati e l'uomo, i soggetti che sono risultati più propensi ad un linguaggio più iconico e forme di rappresentazione più mediate siano riusciti a convertire questa preferenza – dovuta probabilmente anche all'esperienza pregressa – in una istanza progettuale efficace. Di contro, questa inflessione non è stata riscontrata nel gruppo A. Sebbene quindi sussista un'ipotesi di correlazione non è possibile confermare in maniera assoluta che le preferenze artistiche abbiano influenzato la sperimentazione.

Nonostante ciò, dai dati in possesso è possibile affermare che il Design quale componente educativa ha evidenziato un ruolo determinante nel miglioramento delle capacità critiche dei soggetti del gruppo B. In particolare, la commistione di più metodologie e di diversi input educativi ha promosso le competenze fattuali, processuali e metacognitive relativamente al settore della visualizzazione dei dati. A fronte dei diversi stimoli educativi, il Project-Based Learning è risultato essere il catalizzatore della prestazione generale. Già nel gruppo A, la sola applicazione di tale metodologia, ha segnato lievissimi margini di miglioramento che tuttavia non si sono riflessi nella capacità critica di detenzione delle informazioni errate. Tuttavia, il Project-Based Learning – quale anello di una catena pedagogica – è risultato essere un momento angolare di riflessione sugli artefatti comunicativi-infografici.

La somministrazione su più fronti di diversi contenuti educativi è indicatore della complessità del progetto infografico sia in termini di produzione sia di consumo. L'applicazione di diverse metodologie - secondo un disegno concordato – amplifica gli effetti delle sin-

gole operazioni, costruendo un ventaglio della competenza variegato e completo. Le singole somministrazioni, infatti, non potrebbero colmare lo spettro di conoscenze necessarie, a dimostrazione che il progetto infografico non è mero tecnicismo o formalismo, bensì una forma specifica di pensiero - critico e creativo - che fonde nozioni provenienti da diverse Literacy tenute insieme dal pensiero progettuale (cfr. capitolo 4, paragrafo 4.2).

6.5.4 Evidenze relative all'esperienza utente e la validazione dei contenuti progettati

I dati rilevati e descritti nelle diverse sezioni del capitolo evidenziano una sostanziale efficacia del progetto educativo proposto. Le diverse somministrazioni, oltre ad esser risultate efficaci rispetto agli obiettivi preposti, è stato considerato particolarmente attrattivo dai soggetti coinvolti i quali, nonostante un apparente scetticismo nelle proprie capacità, hanno da subito cercato di mettersi alla prova andando oltre i propri limiti di competenza. Le diverse tipologie di somministrazione educativa, al netto di una loro fruizione digitale, sono state considerate efficienti e interessanti e non sono state evidenziate dal campione particolari anomalie di nota.

I risultati ottenuti fanno ben sperare sull'uso cognitivo del progetto quale pratica pedagogica per il miglioramento delle capacità critiche e di problem solving attraverso la riflessione sulle azioni compiute. Un approccio cognitivo in questo senso può esser considerato alla base di una formazione democratica al Design che - prima che esser meramente tecnica - è una formazione al pensiero.

Conclusioni

Riflettere criticamente sull'arte fatto di Design - sia esso comunicativo, o no - consente di poter formare sia professionisti sia consumatori consapevoli, abituando questi ultimi ad un linguaggio complesso ma al tempo stesso estremamente universale se comprese le regole specifiche. Difatti è solo attraverso la comprensione della natura della capacità di progettazione - o pensiero - che possiamo iniziare a costruire una comprensione dei valori intrinseci per una educazione al Design (Cross, 1990). Un'opera di alfabetizzazione quanto mai necessaria che, come dimostrano i dati preliminari, è possibile. La Graphicacy, attraverso tale sperimentazione, è stata additivata di diverse componenti, riuscendo in tal senso a generare una competenza specifica. Tale effetto è il risultato, probabilmente, dell'applicazione di un contesto specifico e di un metodo adeguato allo scopo prefissato, attraverso il trasferimento dei metodi educativi del progetto. In tal senso, la sperimentazione risponde alla speranza di Margolin (2011) di impartire, nutrire, sviluppare e le competenze di Design in tutti i cittadini.

La deriva olistica della *Graphicacy* (cfr. Capitolo 4, Paragrafo 4.1), comporta l'emergere di una riflessione critica sulle motivazioni dell'artefatto comunicativo e non solo sulla sua dimensione *estetica* e compositiva, esule dal contesto di applicazione e dalle motivazioni che ne sottendono la progettazione. In questi termini, un disegno pedagogico aggiornato è quanto mai necessario, in cui «uguale enfasi è posta sul pensiero/percezione, comprensione, manipolazione intellettuale e rappresentazione appropriata di relazioni e idee non verbali e non numeriche» (Cross, 1984, p. 32).

La Graphicacy non può esser considerata morta, bensì è il tempo di una sua rilettura ed aggiornamento - e per certi aspetti di un

ritorno alle origini - alla luce dei paradigmi della società contemporanea dei dati. Inoltre, attraverso la sperimentazione è stato possibile evidenziare la correttezza e lungimiranza del pensiero di Bonsiepe e la possibilità di trasferire tale concetto in una forma più democratica e non specificatamente legata alla professione: nell'ottica di Design quale terza cultura (Cross, 1990) che si colloca fra arte e scienza.

In sintesi, il capitolo ha raccolto l'esperienza progettuale e sperimentale di un percorso educativo volto al miglioramento delle capacità critiche nei confronti delle fake news visuali, attraverso la commistione ragionata di diverse metodologie afferenti al mondo del Design e delle arti. I risultati sono particolarmente incoraggianti ed a fronte di necessari avanzamenti, pongono le basi per una riflessione ampia sul tema della competenza specifica della *Graphicacy*.

A partire da ciò, nella successiva parte, verrà teorizzato il concetto di aggiornamento della *Graphicacy* alla luce dei risultati ottenuti durante le precedenti fasi di ricerca (e descritti nei precedenti capitoli). In particolare, ci si concentrerà sul tema della definizione specifica della competenza, dei livelli di apprendimento, degli strumenti di valutazione sino all'ipotesi di un syllabus ragionato.

Reference Capitolo 6

- Anceschi, G. (2010). Design di base: fundamenta del design. *Il Verri*, 43.
- Anderson, E. K., & Bishop, R. (2019). Illustrating Information: Developing Students as Consumers and Producers of Media through the use of Infographics. *International conference on Future Education*
- Anderson, L.W., & Krathwohl (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of educational psychology*, 51(5), 267.
- Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).
- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2015). Learning through STEM-rich tinkering: Findings from a jointly negotiated research project taken up in practice. *Science Education*, 99(1), 98-120.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. *Handbook I: cognitive domain*. New York: David McKay.
- Bonsiepe, G. (1994). A Step Towards the Reinvention of Graphic Design. *Design Issues*, 10(1), 47-52.
- Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Cairo, A. (2017). Uncertainty and graphicacy: How should statisticians, journalists, and designers reveal uncertainty in graphics for public consumption?. In Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers* (Translation ed.). Neustadt: Gestalten.
- Cairo, A. (2020). *Come i grafici mentono. Capire meglio le informazioni visive*. Milano: Cortina Raffaello.
- Canva (online). (2022). [Software di progettazione grafica]. <https://www.canva.com>
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Borgogni, L., & Perugini, M. (1993). The "Big Five Questionnaire": A new questionnaire to assess the five-factor model. *Personality and Individual Differences*, 15(3), 281-288.
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. EUR 28558 EN. Londra: Publications Office of the European Union.
- Castoldi, M. (2016). *Valutare e certificare le competenze* (pp. 1-275). Roma: Carocci.
- Chatman, S. (1980). *Story and Discourse: Narrative Structure in Fiction and Film* (New edition). Cornell University Press.
- Cohn, N. (2014). The architecture of visual narrative comprehension: The interaction of narrative structure and page layout in understanding comics. *Frontiers in Psychology*, 5, 680.
- Cross A. (1980). Design and general education. *Design Studies*, 1(4).
- Cross, A. (1984). Towards an understanding of the intrinsic values of design education. *Design Studies*, 5(1), 31-39.
- Cross, A. (1986). *Design intelligence: the use of codes and language systems in design*. *Design Studies*, 7(1), 14-19.
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design studies*, 3(4), 221-227.
- Cross, N. (1990). The nature and nurture of design ability. *Design Studies*, 11(3).
- de Vries, E. (2006). Students' construction of external representations in design-based learning situations. *Learning and Instruction*, 16, 213-227.
- Donaldson, J., & Barany, A. (2019). Designerly Ways of Learning: FabLearn 2019 Eighth Annual Conference, March 9-10, 2019. In *Proceedings of FabLearn 2019*, 50-56.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Fry, E. (1981). Graphical Literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383-389.
- Gallavan, N. P., & Kottler, E. (2007). Eight types of graphic organizers for empowering social studies students and teachers. *The Social Studies*, 98(3), 117-128.

- Greimas, A. J. (1984). Semiótica figurativa e semiótica plástica. *Significação: Revista de Cultura Audiovisual*, (4), 18-46.
- Gronlund, N. E., & Brookhart, S. M. (2009). *Writing Instructional Objectives (8th Edition)*. Upper Saddle River: Pearson Education Inc.
- Hall, P. (2008). Critical visualization. *Design and the elastic mind*, 122-131.
- Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (Eds.). (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. New York: Guilford Press.
- Hall, T., & Strangman, N. (2002). Graphic organizers. *National Center on Accessing the General Curriculum*, 1-8.
- Harvey, B. Z., Sirna, R. T., & Houlihan, M. B. (1998). Learning by Design: Hands-On Learning. *American School Board Journal*, 186(2), 22-25.
- Huff, D. (2007). *Mentire con le statistiche*. Monti & Ambrosini. (1° ed. 1954).
- Huitt, W. (1992). Problem solving and decision making: Consideration of individual differences using the Myers-Briggs Type Indicator. *Journal of Psychological type*, 24(1), 33-44.
- Jones, B., & O'Donnell, K. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Data Literacy Press.
- Jones, N. P., Sage, M., & Hitchcock, L. (2019). Infographics as an assignment to build digital skills in the social work classroom. *Journal of Technology in Human Services*, 37(2-3), 203-225.
- Karmiloff-Smith, A. (1991). Beyond modularity: Innate constraints and developmental change. *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*, 171-197.
- Keller, T., & Tergan, S. O. (Eds.). (2005). *Knowledge and information visualization: searching for synergies*. Springer-Verlag.
- Kenney, K. (2009). *Visual Communication Research Designs*. New York: Routledge.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3), 59-80.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Laney, M. O. (2002). *The introvert advantage: How quiet people can thrive in an extrovert world*. Workman Publishing.
- Lutnæs, E. (2021). Framing the concept design literacy for a general public. FormAkademisk - Forskningstidsskriftet for design og designdidaktikk; Vol 14 Nr. 4 (2021): Norwegian papers from the the Academy for Design Innovation Management Conference – ADIM 2019. Special Issue
- Manovich, L. (2005). *Remixability and Modularity*. URL: http://manovich.net/content/04-projects/046-remixability-and-modularity/43_article_2005.pdf.
- Manovich, L. (2010). *Software Culture*, Milano: Edizioni Olivares.
- Manovich, L. (2016). *Info-Aesthetics*. Londra: Bloomsbury Academic.
- Margolin, V. (2011). Graphic design education and the challenge of social transformation. *ICOGRADA Design education manifesto 2011*, (2), 104-107.
- Marshall, J. (2014). Transdisciplinarity and art integration: Toward a new understanding of art-based learning across the curriculum. *Studies in Art Education*, 55(2), 104-127.
- Munari, B. (2017). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).
- Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. Natick: A K Peters/CRC Press.
- Newman, M., Ogle, D., (2019). *Visual Literacy: Reading, Thinking, and Communicating with Visuals*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.
- Oxman, R. (1999). Educating the designerly thinker. *Design studies*, 20(2), 105-122.
- Pazilah, F. N., & Hashim, H. (2018). Using infographics as a technology-based tool to develop 21st century skills in an ESL context. *Journal of Educational and Learning Studies*, 1(1), 35-38.
- Peterson, B. W. (2012). Uncovering the progressive past: The origins of project based learning. *UnBoxed: A Journal of Adult Learning in Schools*, 8.

Poce A., Amenduni F., De Medio C. (2019), From Tinkering to Thinkering. Tinkering as Critical and Creative Thinking Enhancer, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, v.15, n.2, 101-112.

Poce, A., Caccamo, A., Amenduni, F., Re, M. R., De Medio, C., & Valente, M. (2020, October). A Virtual Reality Etruscan Museum Exhibition–Preliminary Results Of The Participants’ Experience. In *EDEN Conference Proceedings* (No. 1, pp. 40-49).

Politis, D., Tsalighopoulos, M., & Kyriafinis, G. (2017). Designing blended learning strategies for rich content. In *Handbook of Research on Building, Growing, and Sustaining Quality E-Learning Programs*, 341-356.

Ritchhart, R., Church, M., Morrison, K. (2011). *Making Thinking Visible; How to promote Engagement, Understanding and Independence for All Learners*. San Francisco: Jossey-Bass

Rogers, S., Blechman, N., & Sala, M. (2021). *Il regno animale. Gli infografici. Informazioni incredibili in un batter d’occhio. Ediz. a colori*. Arka.

Rogers, S., Daniel, J., & Sala, M. (2021). *Lo spazio. Gli infografici. Informazioni incredibili in un batter d’occhio. Ediz. a colori*. Arka.

Rogers, S., Grundy, P., & Barbieru, G. (2021). *Il corpo umano. Gli infografici. Informazioni incredibili in un batter d’occhio. Ediz. a colori*. Arka.

Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. Londra: Temple-Smith.

Schwabish, J., & Ribeca, S. (2015). *Visual Vocabulary*. [www.Ft-Interactive.Github.Io/Visual-Vocabulary/](http://ft-interactive.github.io/visual-vocabulary/). Ultimo accesso 22 aprile 2022, <http://ft-interactive.github.io/visual-vocabulary/>

Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, 103(2684), 677-680.

Strangman, N., Vue, G., Hall, T., & Meyer, A. (2003). *Graphic organizers and implications for universal design for learning*. Wakefield: National Center on Accessing the General Curriculum.

Tenenberg, J., Socha, D., & Roth, W. M. (2016). Designerly ways of being. In Robin, S., A. & Junaid, A., S. ed.) *Analyzing Design Review Conversations*. Purdue University Press.

Vossoughi, S., & Bevan, B. (2014). Making and tinkering: A review of the literature. *National Research Council Committee on Out of School Time STEM*, 67, 1-55.

Weaver, R. L., & Cotrell, H. W. (1986). Peer evaluation: A case study. *Innovative Higher Education*, 11(1), 25-39.

Weyland, B. (2017). *Didattica sensoriale. Oggetti e materiali tra educazione e design*. *EDDES/2*. Processi Formativi Sc. Educ.Man. Modulari.

PARTE 4

Dalla Graphicacy alla Data-Graphicacy

Un framework di competenza aggiornato
per l'educazione critica agli artefatti comunicativi-infografici

CAPITOLO 7 Verso la Data-Graphicacy: il progetto della competenza

ABSTRACT

The results obtained from the experimentation (cf. chap. 6, paragraph 6.5), have in fact highlighted how much the critical capacity of the subjects is amplified by the administration of specific contents of the Information Design project, co-assisted by the pedagogical action of Design know-how. As healthy carriers of the antibody against information disorder, the skills and notions of the Designer can also be replicated towards the population, in order to form users who are aware of the risks and dangers - but also of the potential - of the infographic language.

Therefore, starting from the evidence discussed throughout this thesis, it is possible to hypothesise a modulation of 'augmented' graphic Design that addresses the Literacy of the entire population in a democratic manner. Data-Graphicacy - a neologism coined by the author from the intersection of the concept of Datafication (Sheppard, 2020) and Graphicacy - can be described as the ability to effectively encode and decode data into information in processes of Datafication, that is - the ability to understand and manage ideas that are expressed through the medium of Design, as expressed by Archer (1979). It does not want to be positioned as a Literacy in its own right - generating new ambiguities in framework systems - but rather to be considered as a natural implementation of Graphicacy, with its own specific definition, taxonomy and learning domain.

The competence is composed of two macro-competences: linguistics and pragmatics. The first, represents the correct use of language as a system - according to the criteria of morphosyntactic repertoire, breadth of vocabulary, grammatical correctness and lexical mastery - the second, represents the effective use of language in the construction of a discourse or narrative according to the principles according to which messages can be discursive, functional or planning - according to the criteria of fluency, coherence and cohesion, flexibility. Data-Graphicacy is then subdivided into dimensions that reflect the four moments of the Data Design Process and that - as has been highlighted in the thesis - are crucial in the formation of a properly literate subject, whether it be a producer or a consumer.

Being able to consider the infographic language a real language, with a view to defining a proposed framework of competence, it was decided to structure the learning path according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), giving rise to the FRD - Framework of Reference of Data-Graphicacy.

I risultati ottenuti dalla sperimentazione (cfr. cap. 6, paragrafo 6.5), hanno difatti evidenziato quanto la capacità critica dei soggetti venga amplificata dalle somministrazioni di contenuti specifici del progetto di Information Design, co-adiuvato dall'azione pedagogica del saper fare progettuale. In quanto portatori sani dell'anticorpo contro il disordine informativo, le abilità e le nozioni del Designer possono essere replicate anche verso la popolazione, al fine di formare un'utenza consapevole dei rischi e pericoli – ma anche delle potenzialità – del linguaggio infografico.

A partire pertanto, dalle evidenze discusse lungo questa tesi, è possibile ipotizzare una modulazione della Graphicacy 'aumentata' che si rivolga in maniera democratica alla formazione di tutta la popolazione. La Data-Graphicacy – neologismo coniato dall'autore dall'intersezione del concetto di Datafication (Sheppard, 2020) e Graphicacy – può essere descritta come la capacità di codificare e decodificare efficacemente i dati in informazioni nei processi di Datafication, ovvero sia – l'abilità di comprendere e gestire le idee che si esprimono attraverso il medium del Design, così come espresso da Archer (1979). Essa non vuole posizionarsi come alfabetizzazione a se stante – generando nuove ambiguità nei sistemi di framework – quanto piuttosto essere considerata una naturale implementazione della Graphicacy, con una sua specifica definizione, tassonomia e dominio di apprendimento.

La competenza si presenta composta da due macro-competenze: la linguistica e la pragmatica. La prima, rappresenta l'uso corretto della lingua come sistema – secondo i criteri di repertorio morfosintattico, ampiezza del lessico, correttezza grammatica e padronanza del lessico – la seconda, rappresenta l'uso effettivo della lingua nella costruzione di un discorso o narrazione in base ai principi secondo cui i messaggi possono essere discorsivi, funzionali o pianificatori – secondo i criteri di fluency, coerenza e coesione, flessibilità. La Data-Graphicacy, viene poi successivamente suddivisa per dimensioni che rispecchiano i quattro momenti del Data Design Process e che – come è stato evidenziato all'interno della tesi – risultano cruciali nella formazione di un soggetto correttamente alfabetizzato; sia esso un produttore o consumatore.

Potendo considerare il linguaggio infografico una vera e propria lingua, nell'ottica di definizione di una proposta di framework della competenza, è stato scelto di strutturare il percorso di apprendimento secondo il Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue (QCER), dando vita al FRD - Framework of Reference of Data-Graphicacy.

7.1 Data-Graphicacy: per una evoluzione della Graphicacy

«Verrà un giorno in cui il pensiero statistico
sarà, per la cittadinanza consapevole,
necessario quanto il saper leggere e scrivere»

H.G. Wells (1903, "Mankind in the Making")

La comprensione delle informazioni in artefatti comunicativi-infografici richiede non solo la conoscenza statistica, ma anche la disponibilità di altre basi di conoscenza (Gal, 2002) poiché l'apprendimento del linguaggio visivo ha inizio difatti con la Graphicacy, procede attraverso le forme verbali e il testo – *Articulacy e Literacy* – fino ad arrivare ai numeri, ovvero la *Numeracy* (Ciuccarelli, 2014). Tuttavia, è solo applicando la componente di pensiero progettuale – fondendo il ragionamento visivo all'interazione con i processi concettuali (Oxman, 1999) – si può definire una abilità potenziale per stimolare la comprensione visiva di fenomeni che lasciati alla sola forma numerica sarebbero inaccessibili (Oliveiro, 2006).

I risultati ottenuti dalla sperimentazione (cfr. cap. 6, paragrafo 6.5), hanno difatti evidenziato quanto la capacità critica dei soggetti venga amplificata dalle somministrazioni di contenuti specifici del progetto di Information Design, co-adiuvato dall'azione pedagogica del *saper fare* progettuale. La commistione dei diversi saperi – provenienti dalle diverse Literacy – all'interno di un disegno educativo specifico – e Design-Driven – sottolinea la natura olistica del progetto infografico che per poter essere correttamente sviluppato, necessita di affondi diversificati. Questo inoltre conferma come le competenze di Bonsiepe, effettivamente attivino diversi domini cognitivi (cfr. cap. 4 paragrafo 4.1 e 4.2 - cap. 6 - paragrafo 6.5). Tutte queste competenze disegnano il quadro di riferimento delle abilità

necessarie per qualunque individuo del XXI secolo (WFO, 2015) di sviluppare una cittadinanza digitale attiva nella società dei dati in quanto competenza necessaria per il miglioramento dell'abilità di detenzione delle informazioni malevoli quando rappresentate secondo composizioni infografiche e di Data Visualization (cfr. Capitolo 6 - paragrafo 6.5).

Le competenze della disciplina del Design della Comunicazione – e dell'Information Design in particolare – devono ora essere veicolate alla società per offrire una solida formazione alla visualizzazione delle informazioni. In quanto *portatori sani* dell'anticorpo contro il disordine informativo, le abilità e le nozioni del Designer possono essere replicate anche verso la popolazione, al fine di formare un'utenza consapevole dei rischi e pericoli – ma anche delle potenzialità – del linguaggio infografico.

A partire pertanto, dalle evidenze discusse lungo questa tesi, è possibile ipotizzare una modulazione della Graphicacy 'aumentata' che si rivolga in maniera democratica all'alfabetizzazione di tutta la popolazione: la *Data-Graphicacy*.

7.1.1 Una definizione di competenza infografica

«Divenire un cittadino alfabetizzato alla Data-Graphicacy vuol dire possedere la capacità di critica di progettare, valutare, sviluppare e consumare artefatti comunicativi-infografici attraverso la codifica e decodifica del linguaggio di rappresentazione della comunicazione visiva applicata ai dati.»

La *Data-Graphicacy* – neologismo coniato dall'autore dall'intersezione del concetto di *Datafication* (Southerton, 2020) e *Graphicacy* – può essere descritta come la capacità di codificare e decodificare efficacemente i dati in informazioni nei processi di *Datafication*, ovvero – l'abilità di comprendere e gestire le idee che si esprimono attraverso il medium del Design, così come espresso da Archer

(1979), sviluppata secondo la concezione di intelligenza grafica di A. Cross (1986). Si configura nella necessità un inquadramento sistemico delle abilità necessarie ad una progettazione e fruizione critica dei dati visualizzati in quanto «prodotto della ricerca o della creazione» (Shedroff, 2000 p.270), in un'ottica di consapevolezza degli aspetti etici e sociali del progetto di Information Design. Include diverse abilità quali la capacità di leggere, comprendere e rispondere in modo critico agli artefatti statistici visualizzati; insegnare ai lettori a riconoscere i dati dalla visualizzazione; agire criticamente nel rilevamento del disordine informativo; estrapolare le informazioni nei grafici, anche non espresse esplicitamente; esplora criticamente le diverse interpretazioni degli stessi dati; selezionare la giusta strategia interpretativa delle informazioni presentate in un grafico o infografica; applicare – criticamente – le informazioni estratte per poter compiere decisioni consapevoli.

7.1.1.1 I caratteri della competenza

Partendo dai risultati della discussione portata in essere all'interno di questa tesi, possiamo argomentare a partire dai dati riportanti, che la Data-Graphicacy è un'area transdisciplinare della conoscenza, la quale attraversa in maniera fluida le diverse Literacy, emergendo come competenza chiave della società dei dati. Al fine, tuttavia, di restituire la complessità del pensiero, si è ora in grado di poter costruire la definizione della competenza attraverso quattro pilastri concettuali, ognuno dei quali aggiunge un aspetto specifico emerso all'interno dei capitoli precedenti. Pertanto, è possibile indicare che la Data-Graphicacy si configura come competenza:

- *Trasversale*, in quanto presente nei diversi framework di competenza (cfr. Cap. 4, paragrafo 4.1) ed i cui componenti attingono ai diversi domini di conoscenza nonché risponde attivamente alle dimensioni di creatività e problem solving (cfr. Cap. 4, paragrafo 4.2; Cap. 6, paragrafo 6.5.2);
- *Critica*, nella duplice accezione di essere stimolo della riflessione cognitiva quale protesi intellettuale, nonché

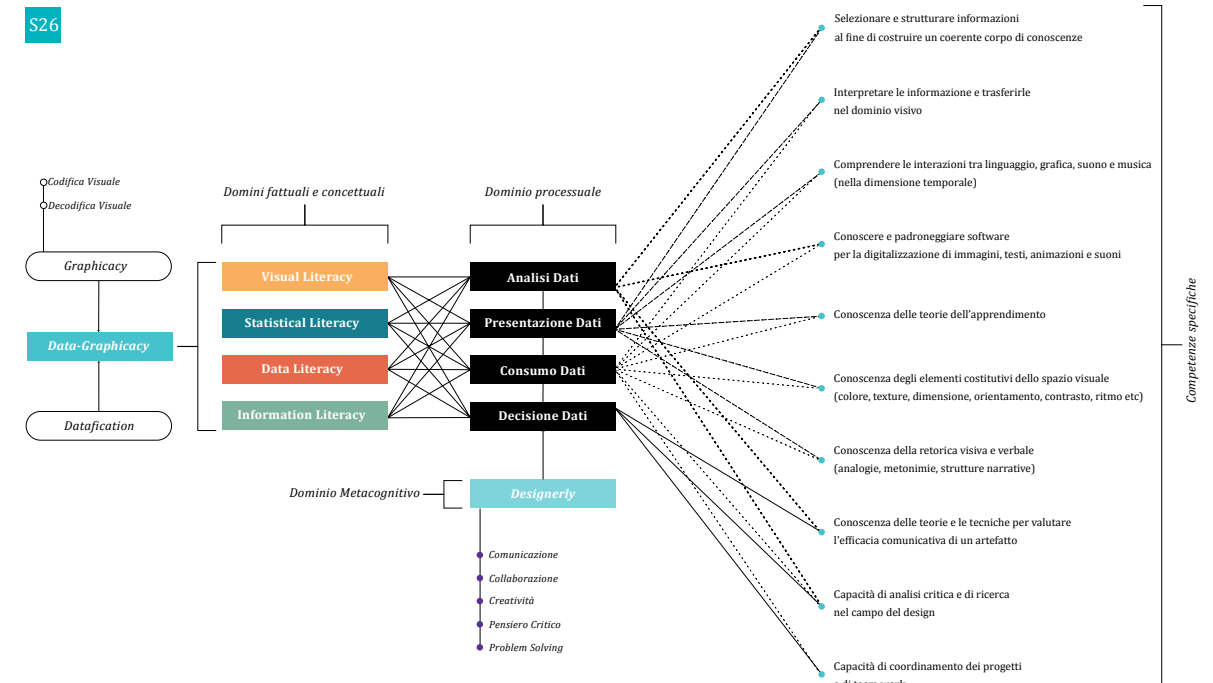
strumento stesso critico attraverso il progetto (cfr. Cap. 5, paragrafo 5.2; Cap. 6, paragrafo 6.5.1);

- *Digitale*, in quanto facente partente dell'area della competenza digitale (cfr. Cap. 4, paragrafo 4.2) nonché influenzata positivamente dalla stessa attraverso le sue dimensioni specifiche (cfr. Cap. 6, paragrafo 6.5.3);
- *Progettuale*, in quanto la costruzione del messaggio è frutto di progettualità (cfr. Cap. 1, paragrafo 1.3) e di pensiero progettuale (cfr. Cap. 4, paragrafo 4.2). In particolar modo essa ruota attorno all'accezione del progetto come attivatore del processo di acquisizione (cfr. Cap. 6, paragrafo 6.5.1).

A partire da tali premesse, la Data-Graphicacy si configura come l'intersezione delle competenze ed abilità legate a [schema 26]:

- *Information Literacy*, poiché l'interpretazione ha uno scopo informativo;
- *Statistical Literacy*, poiché la traduzione dei dati in informazioni richiede la conoscenza delle relazioni statistiche;
- *Visual Literacy*, poiché il linguaggio di codifica è visivo;
- *Data Literacy*, nell'analisi, manipolazione e gestione delle informazioni sui dati;
- *Designerly way of thinking*, poiché il pensiero progettuale applicato ai dati coadiuva le componenti di collaborazione, comunicazione, creatività, pensiero critico e problem solving.

Essere pertanto consapevoli che il dato «per avere valore, deve essere organizzato, trasformato e presentato in un modo che gli si dia significato e lo renda prezioso» (Shedroff, 2000, p.270), fornendo una competenza critica, attraverso il trasferimento e la democratizzazio-



ne del Design in quanto pensiero – Designerly – poiché la gestione della complessità, del disordine e del sovraccarico di informazioni richiede un serio ripensamento educativo attuabile solamente attraverso una fuga dai processi di pensiero lineari e sequenziali (Hansen, 2000) in favore di approcci creativi e iterativi. Promuovere, pertanto, la consapevolezza che il ragionamento progettuale sia un argomento di fondamentale importanza (Eastman in Moore, 1970) per una corretta codifica dal *verbo* al *dato* (Fry, 1974), ovvero sia della necessità di una diffusa «Design awareness» (Archer, 1979, p.20).

7.1.1.2 Una new Literacy

In questo scenario, la *Data-Graphicacy* intende posizionarsi come naturale segmentazione della competenza di Graphicacy – relativamente alla visualizzazione dei dati – additivato della componente di

pensiero *Designerly*, distaccandosi dal quadro di riferimento delineato e definito come Data Visualization Literacy. In particolar modo, se la Data Visualization Literacy si configura come una competenza nozionista, in quanto rispecchia la definizione di Cortoni, Lo Presti (2018) di «acquisizione di nozioni di natura tecnica e comunicativa, funzionali per lo sviluppo di una conoscenza del sistema comunicativa nella sua complessità, sia dal punto di vista strumentale che comunicativo» (p.19), la Data-Graphicacy presenta una natura di tipo trasversale, in quanto «capace di attivare e stimolare processi meta-cognitivi del soggetto, attraverso la sua interconnessione con le caratteristiche soggettive/personali e con quelle contestuali, ai fini di una risoluzione di problemi, della presa di decisioni e dello svolgimento di particolari azioni situate» (Cortoni, Lo Presti, 2018, p.19).

Il termine Literacy, inoltre, fa emergere una serie di criticità se applicato alla Data Visualization. Come evidenziato da Correll (2019) lo spettro di una alfabetizzazione alla visualizzazione nel senso 'canonico' del termine, rischia di creare nuove disuguaglianze – nella logica binaria di alfabetizzati e non – nonché una assenza di democratizzazione dell'accesso ai dati – in quanto presupporrebbe delle competenze statistiche elevate o un accesso solo a determinati gruppi sociali – e vincolerebbe l'evoluzione stessa della disciplina e del lavoro dei progettisti che realizzerebbero così visualizzazione sulla base dei canoni precostituiti dalla lingua. La Data-Graphicacy – così proposta all'interno di questa tesi – si configura, piuttosto, nell'ottica di una New Literacy – più simile al concetto di competenza trasversale – in quanto risponde ai criteri identificati da Leu et al. (2017, p.5) ovvero che:

- Internet e le tecnologie digitali definiscono questa generazione di Literacy e l'apprendimento all'interno della nostra comunità globale.
- Internet e le relative tecnologie richiedono nuove Literacy aggiuntive per accedere pienamente al loro potenziale.

- Le nuove alfabetizzazioni sono deittiche.
- Le nuove alfabetizzazioni sono multiple, multimodali e sfaccettate.
- Le capacità critiche sono centrali per le nuove Literacy;
- Nuove forme di conoscenza strategica sono richieste con nuove Literacy;
- Le nuove pratiche sociali sono un elemento centrale di New Literacies;

Dato il cambiamento e l'evoluzione dei concetti di Literacy – dovute ad innovazioni tecnologiche e l'influenza di Internet – giungere alla definizione di una singola Literacy sia quanto mai non plausibile; piuttosto volgersi verso una concezione di New Literacy – non privilegiando un quadro teorico rispetto a un altro – ma piuttosto di trarre vantaggio da prospettive – e Literacy – multiple per poter rispecchiare il ventaglio della complessità che definisce oggi l'alfabetizzazione (Leu et al., 2017). Pertanto, la Data-Graphicacy non vuole posizionarsi come alfabetizzazione a se stante – generando nuove ambiguità nei sistemi di framework³ – quanto piuttosto essere considerata una naturale implementazione della Graphicacy, con una sua specifica definizione, tassonomia e dominio di apprendimento.

7.1.1.3 Una nuova tassonomia

Come è stato evidenziato all'interno della tesi (cfr. Cap.4, paragrafo 4.1 e Approfondimento 2), la deriva olistica della Graphicacy è anche il frutto di un allargamento incondizionato della tassonomia di riferimento dei grafemi. Pertanto, poiché la Data-Graphicacy si configura attorno esclusivamente all'artefatto comunicativo basato sui dati, è necessario compiere un chiarimento tassonomico. Rispetto alle tassonomie elencate nell'approfondimento 2, è possibile provare a compiere una sistematizzazione dei pensieri di Bowman (1967), Richards (1984), Horn (1998) e Tufte (1982/2001) con le

Nota 3. In accordo a questo approccio, la Data-Graphicacy non tiene conto, ad esempio, delle competenze proprie della "creazioni dei dati", che sono assolute dal framework DigComp 2.1. In tal senso, la Data-Graphicacy si pone ad integrazione dei framework esistenti, posizionandosi in maniera parallela alle diverse offerte formative

categorie di Fry (1981), Balchin (1996) e Danos & Norman (2018). In particolare, la complessità dei grafemi con i quali oggi ci rapportiamo, necessita inevitabilmente di una ri-definizione di tale classificazione in un'ottica sistemica. La prima distinzione che va compiuta – riprendendo Richards (1984) – è quella di figurativo e non figurativo. Infatti, ogni grafema può assumere un certo grado di rappresentazione iconica o meno rispetto all'oggetto che semanticamente rappresenta. All'interno di questa dualità è possibile, compiere un'ulteriore specificazione ispirandosi al mondo della chimica, vale a dire di atomo, molecola, cellula e sistema. Alla base di questa tassonomia vi è la constatazione che ogni grafema, è il frutto di elaborazioni e concatenazioni di ordine superiore, che, dal suo elemento infinitesimale, va via via aggregandosi in forme più complesse e per l'appunto sistemiche. Partendo da tali premesse, la tassonomia si presenta suddivisa in un universo figurativo e uno non figurativo.

Gli elementi delle singole categorie possono spaziare in maniera fluida fra i due universi essendo semplicemente gli estremi della rappresentazione iconica [schema 27]:

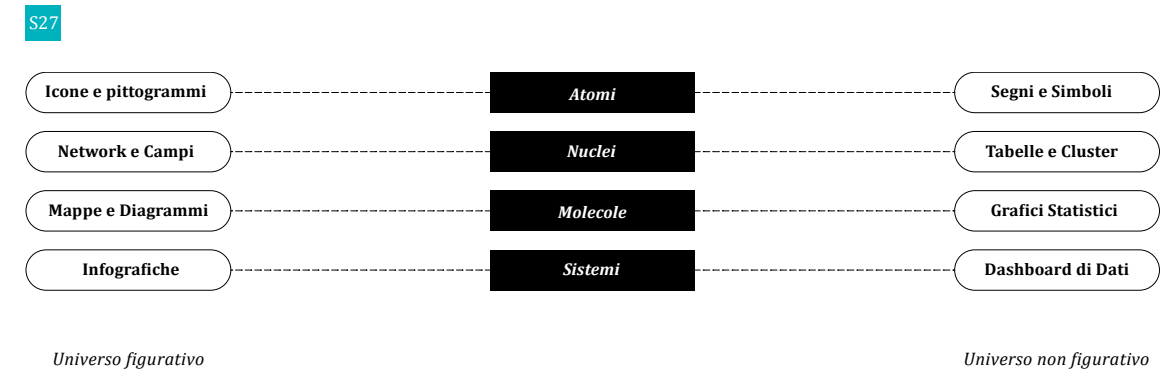
1. Universo Non figurativo

Atomi - Segni e simboli. Sono le unità minime di rappresentazione, essi assumono valore semantico in base al contesto nel quale sono applicate e ad hanno pertanto valore variabile;

Molecole - Tabelle e Cluster. L'unione atomica dei primi elementi genera delle strutture primordiali di visualizzazione grafica;

Cellule - Grafici statistici. La composizione statistica per barre, istogrammi etc, frutto dell'aggregazione degli elementi precedenti;

Sistema - Dashboard di dati. Una sistematizzazione di cellule, secondo uno schema definito ed uno scopo, determinano la constatazione di un artefatto di Data Visualization sistemico.



2. Universo Figurativo

Atomi - Icane e pittogrammi. Sono le unità minime di rappresentazione, nelle quali il significato semantico è maggiormente esplicito e frutto di una semplificazione grafica;

Molecole - Network e campi. L'unione atomica dei primi elementi genera delle strutture primordiali di visualizzazione grafica;

Cellule - Mappe e Diagrammi. La composizione statistica che fa uso di riferimenti spaziali per la costruzione di informazioni;

Sistema - infografica. Una sistematizzazione di cellule, secondo uno schema definito, uno scopo e una narrazione storia.

Tale tassonomia, specifica per la Data-Graphicacy, riprende in parte la struttura inizialmente proposta da Balchin (1996), e tiene consapevolmente fuori altre sfere del visuale, come invece compiuto da altri autori (cfr. paragrafi precedenti). Una struttura sistemica, inoltre, consente di mettere in risalto la natura processuale dell'Information Design, le logiche step-by-step di aggregazione, nonché la possibilità di vedere il fenomeno sia in una versione micro, sia macro. La tassonomia inoltre è una traccia dal punto di vista pedagogico, con la quale poter costruire in maniera dinamica i learning objects di un qualsivoglia percorso educativo specifico per la Data-Graphicacy.

7.2 L'architettura della competenza il FRD - Framework of Reference of Data-Graphicacy

La *Data-Graphicacy* è da intendersi come la competenza relativa alle abilità di linguaggio infografico, così come descritte da Horn (1998). Un cittadino dotato di conoscenza infografica ha pertanto l'abilità di leggere e scrivere attraverso la lingua dei grafi, padroneggiandone la grammatica ed utilizzandola in maniera critica per formarsi e formare. Difatti, «il processo di trasformazione dei dati [...] evidenzia che la medesima informazione si presta ad essere organizzata in più forme, le quali possono convivere all'interno di un'unica soluzione [...] o essere gestite separatamente, mostrando perciò distinti livelli informativi» (Botta, 2006 p.62). Queste due dimensioni – dotate di specifici alfabeti e sintassi – lavoro in sequenza nel processo precedentemente descritto (cfr. Cap. 1, paragrafo 1.3), relativo al passaggio del dato in informazione (Massironi, 2001).

Come affermato da Reddy et al. (2003) alla base della strutturazione di un framework educativo vi è la necessità di definire le caratteristiche della competenza – in termini di *learning object* e *learning outcome* – le conoscenze, la metodologia pedagogica e il contesto di applicazione. Come è stato possibile riscontrare nei paragrafi precedenti, la competenza della *Data-Graphicacy* si configura come una soft-skill che dialoga in maniera attiva con diverse Literacy – dall'Information al Visual – le cui abilità riflettono specifici domini cognitivi e forme di conoscenza, nonché competenze di *collaborazione*, *creatività*, *comunicazione*, *pensiero critico* e *problem solving*.

Data la pluralità di aspetti e abilità che permeano e caratterizzano i processi di information e Data Design, diviene evidente che per poter costruire un disegno educativo strutturato della competenza sia necessario scindere le azioni cognitive necessarie alla produzione e consumo degli artefatti comunicativi-infografici.

Potendo considerare il linguaggio infografico una vera e propria lingua, nell'ottica di definizione di una proposta di framework della competenza, è stato scelto di costruire il sistema di valutazione dell'apprendimento secondo il *Common European Framework of Reference for languages* (CEFR) o *Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue* (QCER). Esso definisce i livelli che permettono di valutare lo stadio di apprendimento di una lingua a ogni stadio del percorso – indipendentemente dal proprio livello scolastico – secondo l'approccio *plurilingue* che sottolinea il fatto che, man mano che l'esperienza linguistica di un individuo nei suoi contesti culturali si espande, non conserva queste lingue e culture in compartimenti mentali strettamente separati, bensì costruisce una competenza comunicativa alla quale contribuisce ogni conoscenza ed esperienza della lingua e in cui le lingue si relazionano e interagiscono (Commissione Europea, 2020).

Pertanto, sulla base delle logiche del QCER, viene strutturato il *FRD* – *Framework of Reference for Data-Graphicacy*, suddiviso in:

Macro-competenze

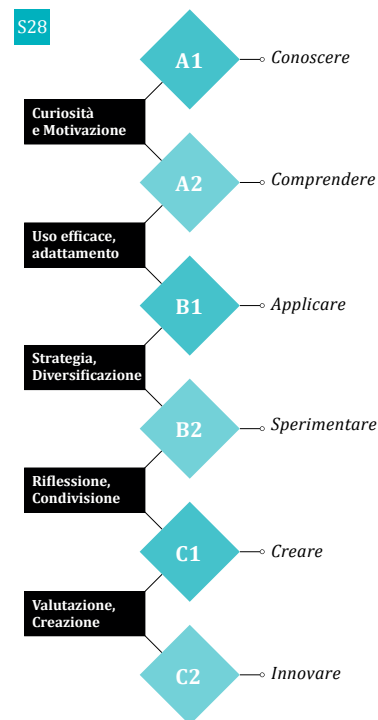
1. *Competenza Linguistica*
2. *Competenza Pragmatica*

Dimensioni della Competenza

1. *Lavorare con i dati*
2. *Visualizzare i dati*
3. *Consumare i dati*
4. *Decidere con i dati*

Attività di uso del linguaggio

1. *Ricezione*
2. *Produzione*
3. *Interazione*
4. *Mediazione*



Funzioni del linguaggio

1. Funzione creativa e interpretativa
2. Funzione transazionale
3. Funzione valutativa e di problem solving

Livelli di apprendimento della Competenza

A | Livello elementare

A1 | Contatto & A2 | Adattamento: sono caratterizzati dai domini cognitivi del conoscere e comprendere gli elementi fondativi della competenza.

B | Livello intermedio

B1 | Soglia & B2 | Progresso: Introducono la capacità di applicare e sperimentare attraverso i saperi acquisiti.

C | Livello avanzato

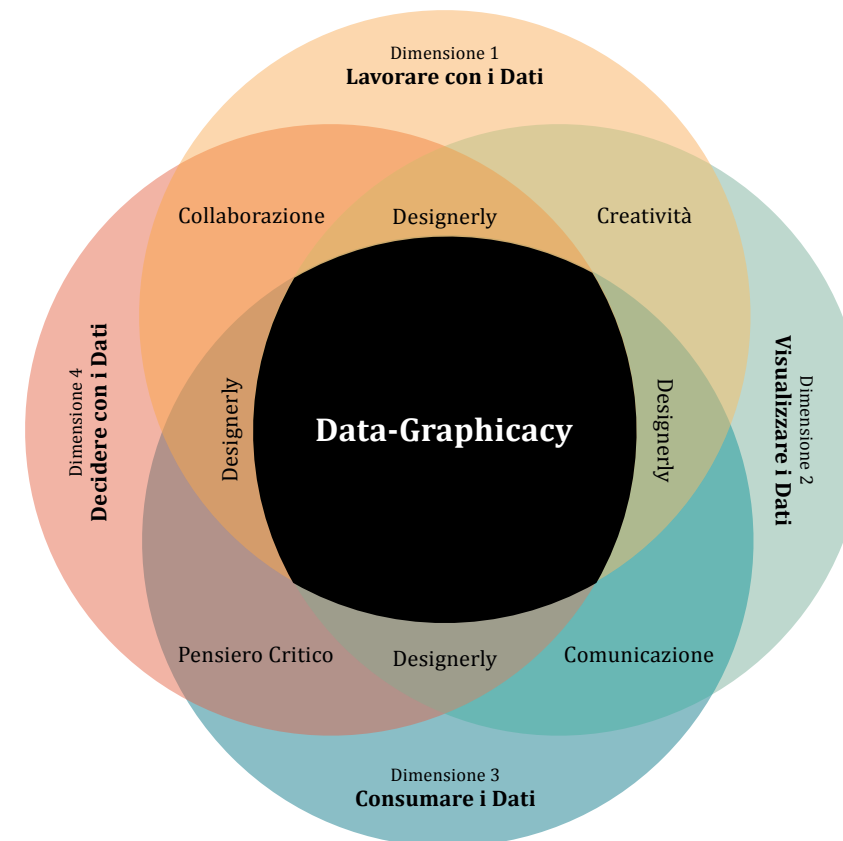
C1 Efficacia & C2 Padronanza: conducono al livello massimo di gestione della competenza nella quale è possibile creare e innovare in maniera autonoma.

La competenza si presenta composta da due macro-competenze: *linguistica* e *pragmatica*. La prima rappresenta l'uso corretto della lingua come sistema – secondo i criteri di repertorio morfosintattico, ampiezza del lessico, correttezza grammatica e padronanza del lessico – la seconda definisce l'uso effettivo della lingua nella costruzione di un discorso o narrazione in base ai principi secondo cui i messaggi possono essere discorsivi, funzionali o pianificatori secondo i criteri di fluency, coerenza, coesione e flessibilità.

La *Data-Graphicacy* è poi successivamente suddivisa per dimensioni che rispecchiano i quattro momenti del Data Design Process e che – come è stato evidenziato all'interno della tesi – risultano cruciali nella formazione di un soggetto correttamente alfabetizzato, sia esso un produttore o consumatore. In ultimo, partendo dalle logiche del QCER, ed applicando il sistema linguistico e pragmatico in accordo alle dimensioni, è possibile costruire un sistema di valutazione dell'apprendimento secondo uno scala progressiva di livelli – dall'elementare all'avanzato – ad ognuno dei quali corrisponde una specifica capacità e attitudine [schema 28].

S28. Diagramma dei livelli di apprendimento della Data-Graphicacy
© A. Caccamo

S29



Dimensione 1 | Lavorare i Dati

- 1.1 Accesso e Conoscenza dei Dati
- 1.2 Comprensione e Consapevolezza dei Dati
- 1.3 Uso ed applicazione dei Dati
- 1.4 Valutazione e Sicurezza dei Dati

Dimensione 2 | Visualizzare i Dati

- 1.1 Accesso e Conoscenza della Rappresentazione visuale
- 1.2 Comprensione e Consapevolezza della Rappresentazione visuale
- 1.3 Design e Comunicazione della Rappresentazione
- 1.4 Verifica ed Etica della Rappresentazione Visuale

Dimensione 3 | Consumare i Dati

- 1.1 Accesso e Conoscenza dei Dati Visualizzati
- 1.2 Comprensione e Consapevolezza dei Dati Visualizzati
- 1.3 Interpretazione dei Dati Visualizzati

Dimensione 4 | Decidere con i Dati

- 1.1 Valutazione dei Dati Visualizzati
- 1.2 Applicazione ed Uso dei Dati Visualizzati
- 1.3 Sicurezza ed Etica delle Decisioni

S29. Diagramma dimensioni della Data-Graphicacy
© A. Caccamo

7.2.1 Le dimensioni della Data-Graphicacy

Alla luce dalle considerazioni e dai risultati presentati nei capitoli precedenti (cfr. Cap.li 4, 5 e 6), si è reso necessario operare un'azione di sistematizzazione delle diverse dimensioni afferenti alle diverse Literacy che in maniera attiva si interfacciano e vengono inglobate all'interno della nascente *Data-Graphicacy*. In particolar modo, come è stato possibile confermare dalla sperimentazione (cfr. Cap. 6, Paragrafo 6.5), l'innovazione della competenza risiede nell'attivare la componente del pensiero progettuale – *Designerly* – quale *booster* della Graphicacy e regista delle diverse nozioni provenienti dai diversi domini del sapere coinvolto.

Il Design risulta essere, da una parte, facilitatore del processo di acquisizione della competenza, e dall'altra, metodologia *ordinatrice* in grado di governare in maniera sistemica il processo di conoscenza; sia esso in produzione sia in consumo.

Pertanto, la *Data-Graphicacy* può essere scorporata in quattro macro-dimensioni che racchiudono le corrispettive macro-fasi fondamentali della produzione e consumo degli artefatti visivi [schema 29]: (i) *Lavorare con i dati*; (ii) *Visualizzare i dati*; (iii) *Consumare i dati*; (iv) *Decidere con i dati*. Ogni singola dimensione è il frutto di una messa a sistema delle singole dimensioni presenti nei diversi framework così come sono stati analizzati nei capitoli precedenti (cfr. Cap. 4, paragrafo 4.1 – 4.2) intercettando – per ogni macro-dimensione – delle specifiche componenti dei framework della *Visual Literacy*, *information Literacy*, *digital Literacy*, *statistical Literacy*. Ogni macro-dimensione è strutturata secondo uno schema ricorsivo che pone l'accento su tre aspetti fondamentali, ovverosia:

- *L'accesso alla specifica abilità;*
- *La consapevolezza e la comprensione dei significati;*
- *La questione etica e il ruolo della valutazione.*

Tali criteri sono costruiti sulla base del fatto che l'acquisizione di una specifica competenza dimensionale non necessariamente è propedeutica alla fase successiva, bensì è costruita secondo una prospettiva educativa flessibile e modulare, nella quale l'acquisizione delle singole dimensioni può – ed è preferibile – che avvenga in parallelo.

Le dimensioni 2 e 3 condividono molti aspetti specifici in quanto – come è stato dimostrato precedentemente (cfr. Capitolo 6, paragrafo 6.5) la competenza in lettura è fortemente legata alla capacità di produzione.

Vediamo quindi nel dettaglio le quattro macro-dimensioni, di cui le prime due afferenti alla dimensione della produzione consapevole, e le restanti al consumo. Per una maggior comprensione si tenga in mente il rapporto fra info Design e framework delle competenze espresso nei capitoli precedenti (cfr. Cap.4, paragrafo 4.1).

7.2.1.1 Dimensione 1 | Lavorare con i Dati

Questa prima dimensione ha lo scopo di inquadrare le competenze necessarie ad un utente correttamente alfabetizzato rispetto alle capacità di ricerca, analisi, uso e valutazione di dati e fonti. In questo primo stadio è necessario comprendere la dimensione statistica della visualizzazione (cfr. Approfondimento 1), le diverse forme con le quali il dato si presenta, si organizza e può essere valutato.

Tale dimensione [schema 30] è la sistematizzazione dei primi livelli (1 e 2) degli standard dei framework di Information, Statistical e Digital Literacy. Al fine di potersi definire acquisita, il soggetto dovrà potersi muovere in autonomia nel:

1.1 Accesso e conoscenza dei Dati.

Poter facilmente e con autonomia accedere ai diversi dataset disponibili, comprendendone la natura e pianificando strategie funzionali di ricerca.

1.2 Comprensione e Consapevolezza dei Dati.

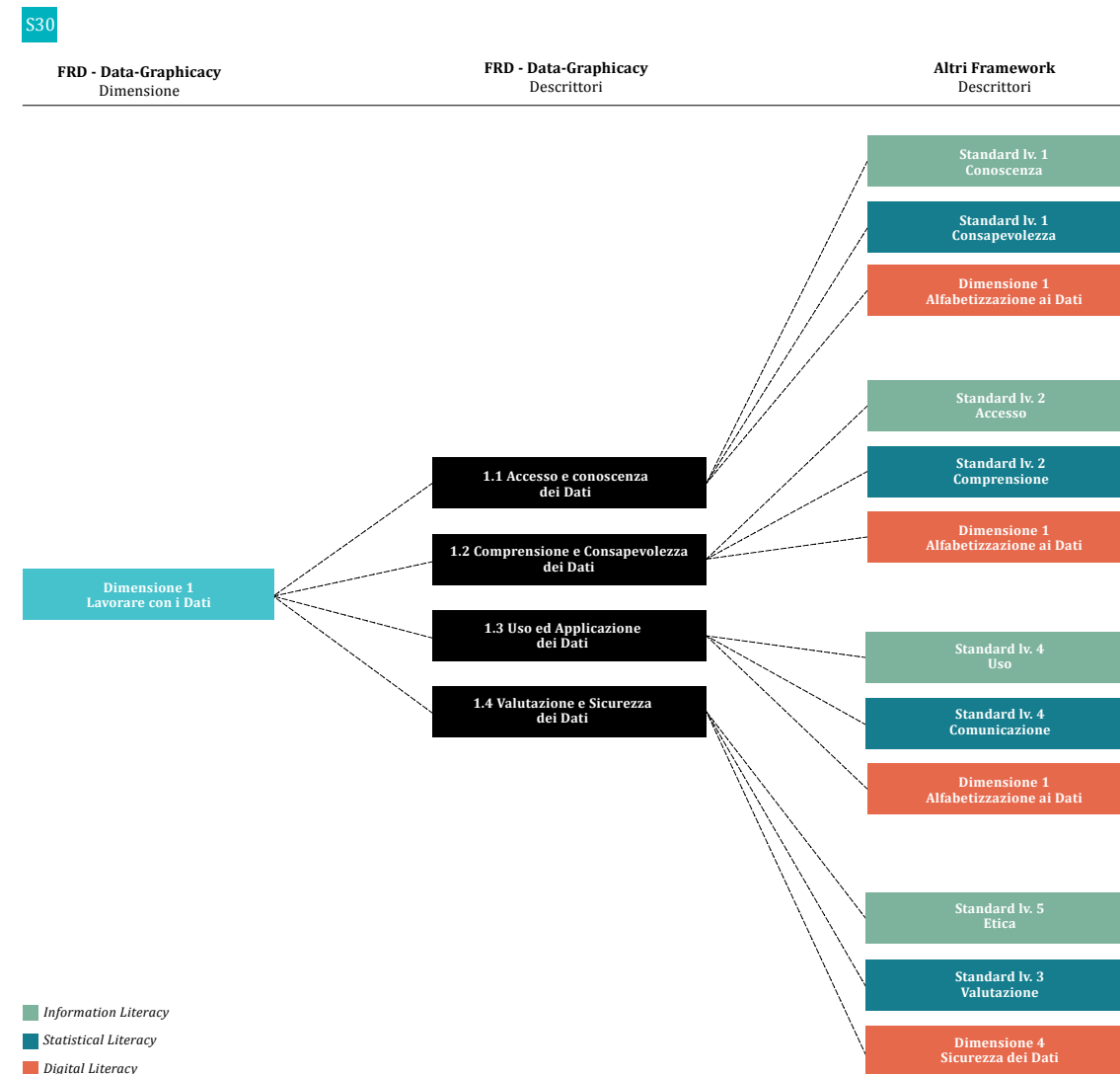
Governare il senso intrinseco dei dati, riuscendo a compiere delle riflessioni ragionate e critiche frutto della consapevolezza acquisita nei confronti della natura dei dati stessi.

1.3 Uso ed applicazione dei Dati.

Capacità di utilizzare – strutturare, organizzare e convertire – i dati in base ad uno scopo prefissato, svolgendo sia azioni di pulizia, sia di ricerca, sia di interpretazione e correlazione fra i dati stessi.

1.4 Etica e Valutazione dei Dati.

La dimensione etica nell'uso dei dati stessi. Fa riferimento alla conoscenza dei risvolti e delle implicazioni dell'uso, della manipolazione (volontaria o meno) dei dati al fine di spingere verso una specifica direzione un messaggio. Non di meno, la valutazione delle fonti e dei dataset primari.



S30. Diagramma della Dimensione 1 - dettaglio della sistematizzazione con gli altri framework di competenza
© A. Caccamo

7.2.1.2 Dimensione 2 | Visualizzare i Dati

La seconda dimensione ha l'obiettivo di identificare le competenze necessarie ad una corretta visualizzazione dei dati nelle diverse declinazioni con le quali l'infografica e la Data Visualization si possono presentare. In questo stadio il soggetto apprende le componenti grammaticali della dimensione visuale del linguaggio infografico, nonché i processi progettuali che portano dal dato alla saggezza. Anche in questa dimensione viene posto l'accento sugli aspetti etici e sul ruolo della visualizzazione. Tale dimensione [schema 31] sistematizza in media i livelli 2 e 3 e 4 degli standard dei framework di Information, Visual, Statistical e Digital Literacy. Al fine di potersi definire acquisita, il soggetto dovrà poter governare:

1.1 Accesso e Conoscenza della Rappresentazione visuale.

Comprendere gli elementi fondativi del linguaggio grafico applicato ai dati, in termini di grammatica. Poter utilizzare i segni all'interno del campo grafico dato.

1.2 Comprensione e Consapevolezza della Rappresentazione visuale.

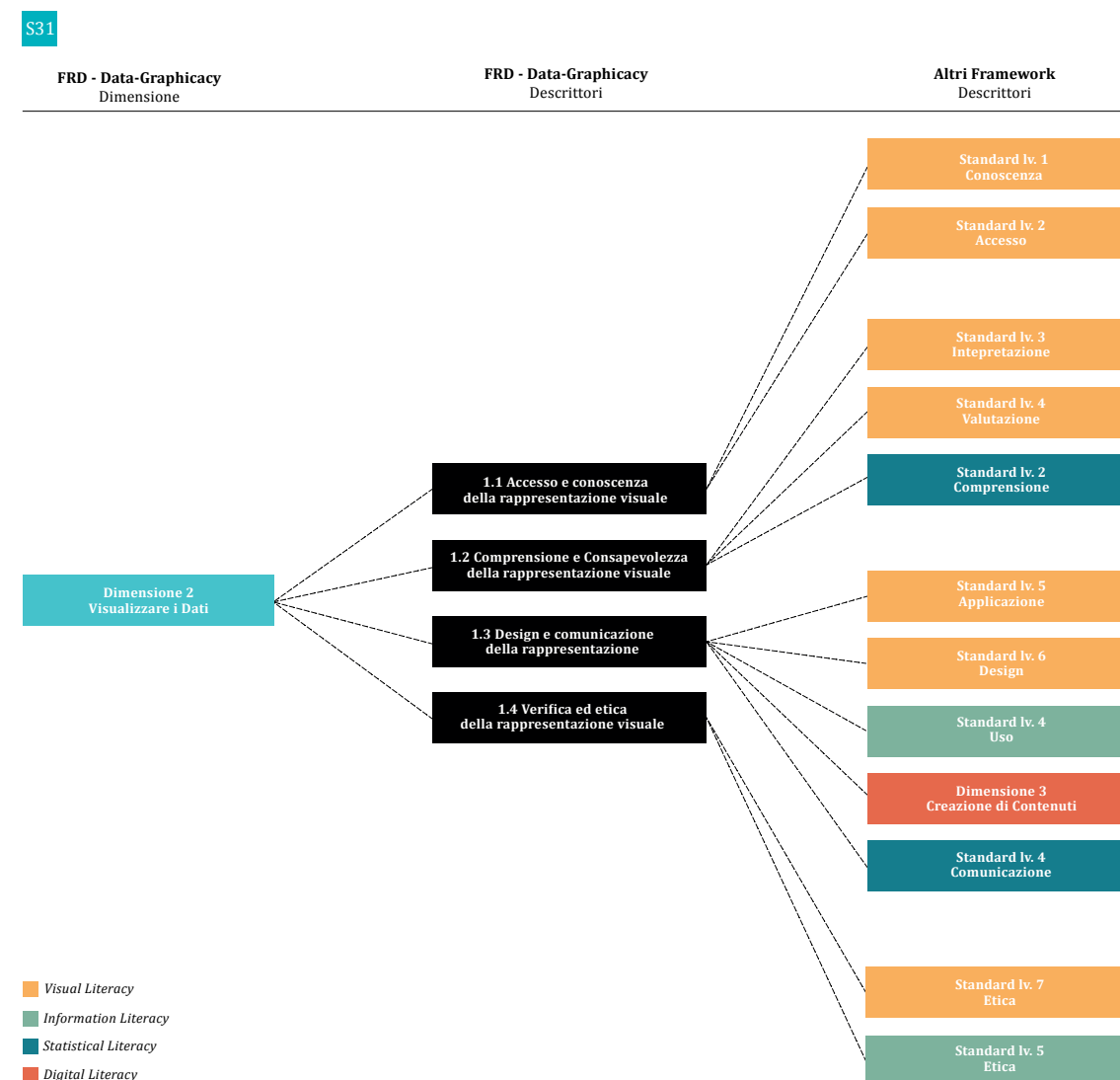
Progettare il senso dei segni, dei simboli e delle variabili applicate alla traduzione dei dati. Essere consapevoli del valore semantico che un segno ha nel contesto dell'Information Design.

1.3 Design e Comunicazione della Rappresentazione visuale.

La capacità di saper progettare e comunicare i dati attraverso le corrette forme statistiche di Information Design: la dimensione pragmatica del linguaggio. Governare le fasi progettuali ed il relativo linguaggio con autonomia e pensiero critico.

1.4 Etica e Valutazione dei Dati.

La dimensione etica della rappresentazione visuale dei dati. Fa riferimento alla conoscenza delle corrette forme di visualizzazione, del ruolo etico che una manipolazione – ovvero sia una interpretazione visuale del dato – o una fallacità in un singolo momento del processo progettuale, possa generare grafici ingannevoli e favorire il disordine informativo.



S31. Diagramma della Dimensione 2 - dettaglio della sistematizzazione con gli altri framework di competenza
© A. Caccamo

7.2.1.3 Dimensione 3 | Consumare i Dati

La terza dimensione si focalizza sulle le abilità di decodifica necessarie ad un corretto consumo dei dati nelle diverse declinazioni con le quali l'infografica e la Data Visualization si possono presentare. In questo stadio il soggetto si interfaccia con la dimensione critica di riflessione sull'artefatto comunicativo-infografico (cfr. Cap.5, paragrafo 5.1), ossia sui processi e sulle conoscenze necessarie al fine di poter efficacemente comprendere una rappresentazione visuale dei dati. In particolare, dato il ruolo che ha il consumo degli artefatti, gli aspetti etici e le tecniche di detenzione sono cruciali. Tale dimensione sistematizza – ai livelli più alti dei descrittori – in media i livelli 3 e 4 e 5 degli standard dei framework di Information, Visual, Statistical e Digital Literacy [schema 32]. Al fine di potersi definire acquisita, il soggetto dovrà poter applicare:

1.1 Accesso e Conoscenza dei Dati visualizzati.

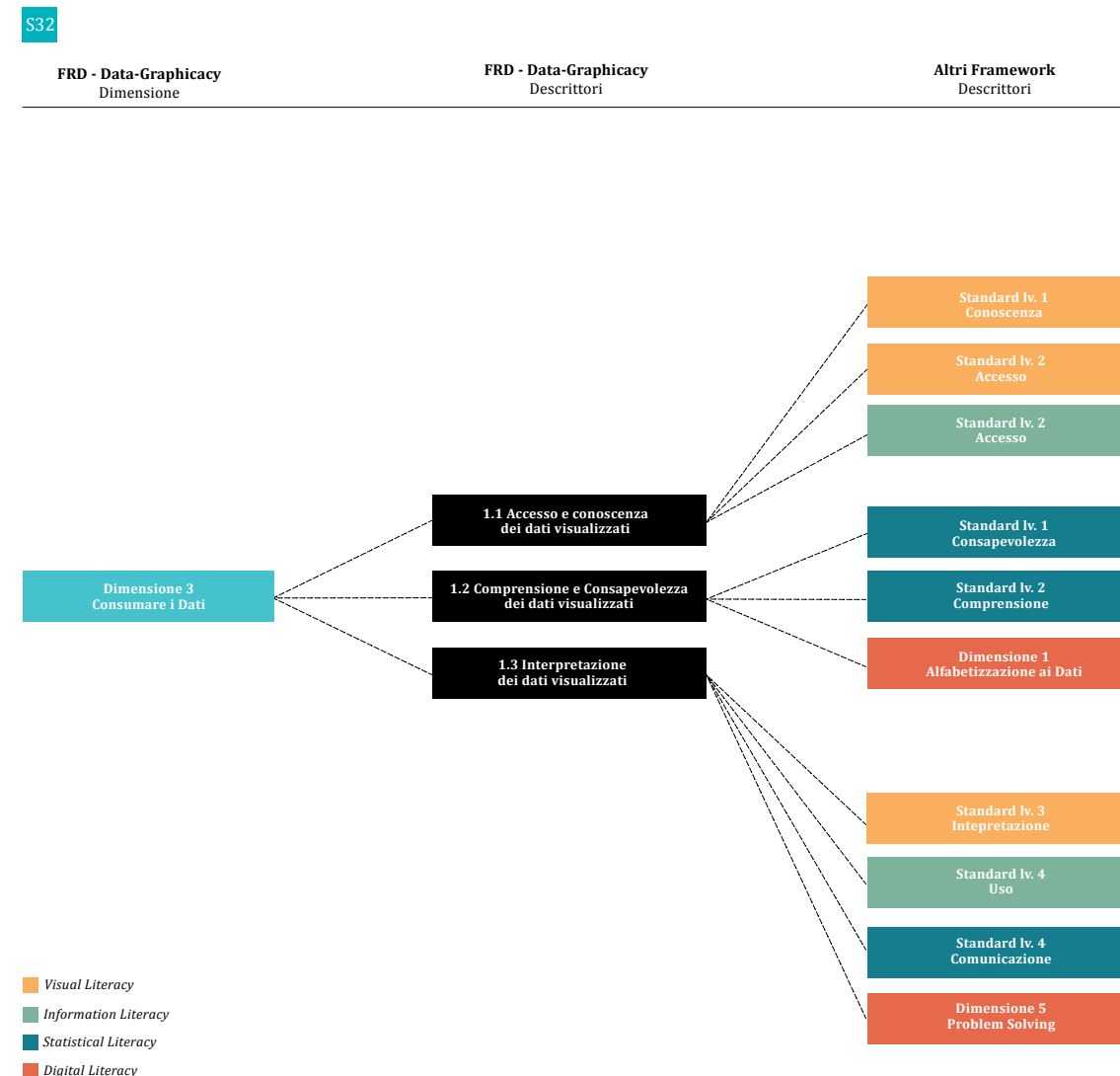
Poter facilmente e con autonomia accedere alle diverse forme di visualizzazione, comprendendone la natura e pianificando strategie funzionali di ricerca, riconoscendo i segni all'interno del campo grafico dato.

1.2 Comprensione e Consapevolezza dei Dati Visualizzati.

Governare il senso intrinseco dei segni, dei simboli e delle variabili applicate alla traduzione dei dati. Essere consapevoli del valore semantico che un segno acquisisce nel contesto dell'Information Design.

1.3 Interpretazione dei Dati Visualizzati.

La capacità di determinare una propria interpretazione dei segni e delle composizioni. L'abilità di leggere correttamente le informazioni quando convertire in visualizzazioni.



S32. Diagramma della Dimensione 3
- dettaglio della sistematizzazione con gli
altri framework di competenza
© A. Caccamo

7.2.1.4 Dimensione 4 | Decidere con i Dati

La quarta dimensione si concentra sulla conversione delle informazioni visualizzate in atti decisionali, ovverosia la capacità di decision-making. In questo stadio il soggetto si interfaccia con la possibilità degli artefatti comunicativi-infografici di essere strumenti decisionali efficaci (cfr. paragrafo 5.2), ovverosia sui processi e sulle conoscenze necessarie al fine di poter utilizzare gli strumenti della visualizzazione dei dati all'interno di un proprio ragionamento ed a sostegno delle proprie riflessioni. In questo caso, la componente etica permea tutta la dimensione. Essa rappresenta la sistematizzazione in media i livelli 5 e 6 e 7 degli standard dei framework di Information, Visual, Statistical e Digital Literacy [schema 33]. Al fine di potersi definire acquisita, il soggetto dovrà poter governare:

1.1 Valutazione dei Dati Visualizzati.

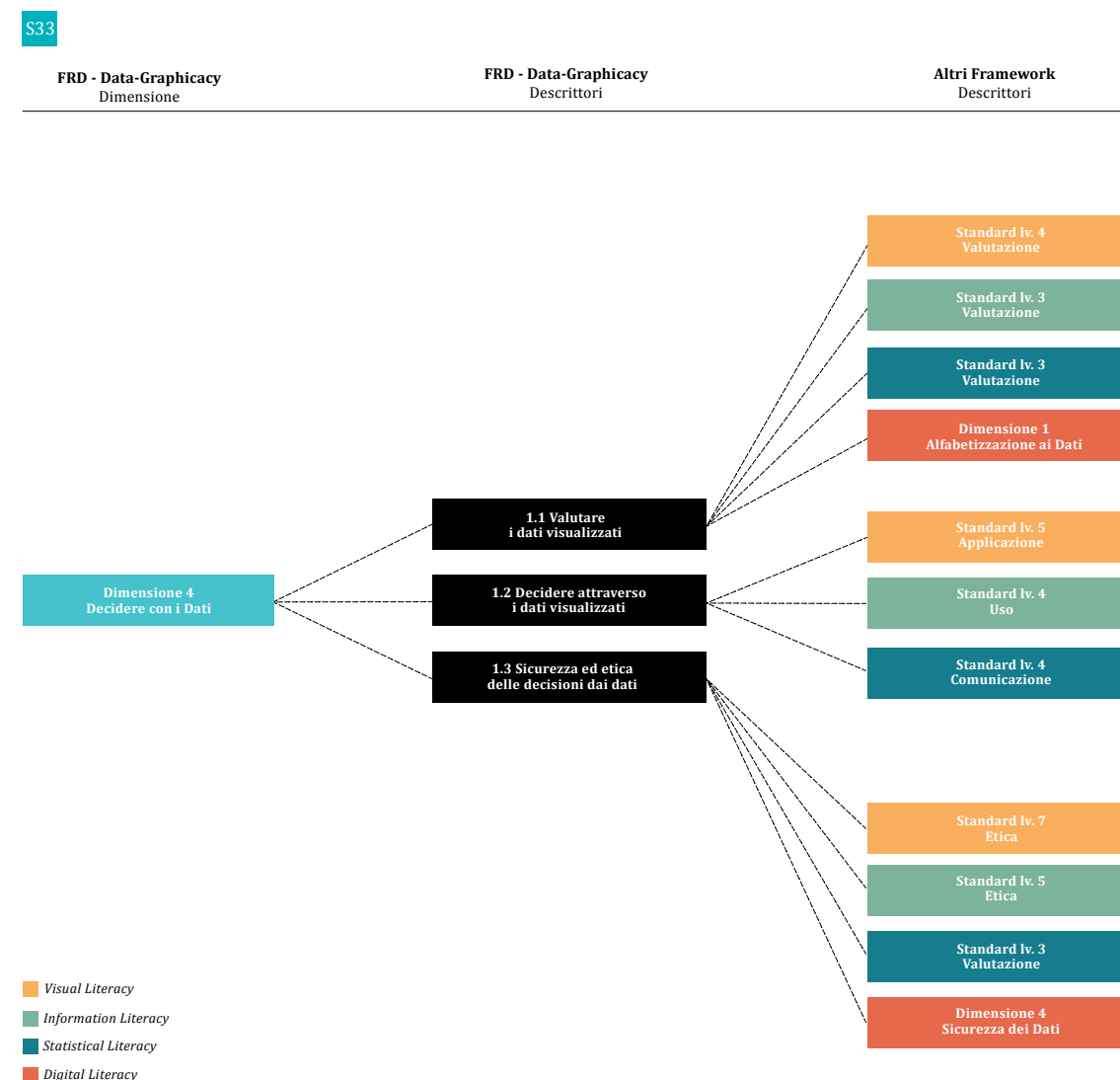
La dimensione etica della rappresentazione visuale dei dati. Fa riferimento alla valutazione delle corrette forme di visualizzazione, attuando le più opportune strategie di rilevamento di possibili errori, al fine di compiere scelte adeguate;

1.2 Decidere attraverso i Dati Visualizzati.

La capacità di utilizzare le infografiche e i relativi artefatti comunicativi a sostegno di tesi, ipotesi e ragionamenti. Essere pertanto in grado di assimilare i concetti di un testo visivo e farli propri all'interno di una propria narrazione;

1.3 Sicurezza ed Etica delle decisioni dai dati.

La consapevolezza dei risvolti e delle implicazioni delle proprie decisioni frutto di errate considerazioni (volute o meno) a seguito del consumo dei dati.



S33. Diagramma della Dimensione 4 - dettaglio della sistematizzazione con gli altri framework di competenza
© A. Caccamo

7.2.2 I livelli di apprendimento della Data-Graphicacy

Successivamente alla definizione delle dimensioni, nella strutturazione del framework è necessario ragionare in termini di valutazione e di come i soggetti possano essere certificati in relazione alle loro capacità acquisite.

Poiché all'interno della tesi si è definita l'infografica frutto di un linguaggio, in termini metodologici, la scelta dello strumento di valutazione dal quale compiere un trasferimento è stato inevitabilmente il QCER. A partire infatti dagli schemi di valutazione elaborati dall'Unione Europea, e consapevoli delle innegabili analogie fra lingua scritta/parlata e lingua infografica (come descritto in letteratura e discusso all'interno dei diversi capitoli), si è proceduto ad un adattamento dei livelli di apprendimento predisposti dal QCER (Commissione Europea, 2020), aggiungendo inoltre, un livello di accesso definito Pre A1, per quelle attività che prevedono un livello di conoscenza più ampio. Inoltre, data la diversa complessità delle attività in oggetto, non sempre i descrittori coprono l'intera banda – dall'A1 al C2 – poiché alcuni compiti specifici richiedono un livello di apprendimento che può essere consolidato solamente dopo un determinato apporto educativo

Nelle tabelle successive vengono descritti i diversi livelli di apprendimento proposti suddivisi per attività della Data-Graphicacy a partire dal quadro di riferimento precedentemente descritto.

7.2.2.1 Ricezione di artefatti

«La ricezione prevede che si ricevano e si elaborino degli input, attivando schemi che si ritengono appropriati per costruire una rappresentazione del significato espresso e formulare ipotesi sull'intenzione comunicativa sottesa» (Commissione Europea, 2020, p.53). Essa avviene attraverso la decodifica degli artefatti comunicativi-infografici e visuali (Eco, 197), secondo tre operazioni sequenziali (Bertin, 1967/2011), quali l'identificazione esterna, l'identificazione interna, e la percezione dei componenti.

T39

Ricezione <i>Comprensione generale</i> Descrittori	
PRE A1	È in grado di riconoscere forme note e figurative.
A1	Riesce a comprendere forme semplici e familiari, soprattutto se figurative, ad esempio pittogrammi. Può leggere visualizzazioni di base come diagrammi.
A2	Sa leggere semplici infografiche, timeline o diagrammi, da cui estrae le informazioni più evidenti.
B1	Riesce a comprendere infografiche di uso quotidiano, relative alle sue conoscenze pregresse, e comprende la descrizione di eventi e fatti.
B2	È in grado di leggere e comprendere infografiche su argomenti, fatti e notizie di attualità (Data Journalism). È in grado di formare un'opinione personale su cosa abbia letto.
C1	Riesce a comprendere infografiche estese e complesse e sa apprezzare le differenze di stile. È in grado di comprendere la grafica specialistica e le istruzioni tecniche.
C2	È in grado di comprendere facilmente tutte le forme di infografica, comprese le visualizzazioni di dati teorici, strutturalmente o linguisticamente complesse.

A seconda dello scopo della lettura, si suddivide in: i) *Comprensione Generale* [tabella 39]; ii) *Leggere per orientarsi*; iii) *Leggere per informarsi*; iv) *Leggere istruzioni*; v) *Leggere per piacere*. In termini di strategia di apprendimento, la ricezione può essere amplificata dall'applicazione delle inferenze.

Strategia di apprendimento: le inferenze

La capacità di comprensione di un testo passa attraverso lo sviluppo di inferenze durante la fase di lettura. Durante questo processo, il soggetto decodifica gli elementi che conosce attraverso una analisi plastica degli elementi, per poi compiere un passaggio semantico che ne conferisce il significato (Albers, 2015). A.J. Greimas (1984) afferma che alla base del processo vi è il principio per cui un'immagine astratta comunichi il suo significato attraverso la struttura – al di là della riconoscibilità di figure specifiche – utilizzando come base il processo esecutivo con cui è stata confezionata [tabella 40]. Questo processo di lettura si articola in:

- *Analisi topologica* (organizzazione dello spazio): distribuzione degli elementi nello spazio: bidimensionale/tridimensionale; primo piano/secondo piano; alto/basso; destra/sinistra;
- *Analisi eidetica* (linee e forme): orizzontale/verticale; forme (in senso geometrico circolari, quadrate, ellittiche); linee (curva, retta, spezzata, continua); contorni (frastagliato, netto);
- *Analisi cromatica* (utilizzo dei colori): colori cromatici (rosso, giallo, verde, blu); acromatici (bianco, nero, grigio); semicromatici (marrone); saturazione (quantità di bianco); vivace/tenue; a fuoco/sfocato; saturo/insaturo.

T40

Ricezione Fare inferenze Descrittori	
PRE A1	È in grado di inferire il significato di una un segno a partire dalla sua conoscenza pregressa
A1	È in grado di indovinare il significato probabile di un un segno che non conosce in virtù del fatto che il suo rapporto semantico è vicino alla realtà che rappresenta. Tendenzialmente figurativo.
A2	È in grado di basarsi su un bagaglio di segni e variabili che conosce per riconoscere espressioni infografiche relative a informazioni comuni.
B1	È in grado di identificare in base al contesto il significato di segni sconosciuti, relativamente ad argomenti che si riferiscono al suo campo di interesse. Fa uso della struttura compositiva per dedurre informazioni.
B2	È in grado di usare diverse strategie di comprensione, quali concentrarsi sugli elementi principali e controllare la comprensione usando indizi contestuali
C1	È capace di usare indizi contestuali, grammaticali e lessicali per inferire intenzioni
C2	Nessun descrittore, come per C1

T41. FRD Standard - livello di apprendimento: leggere per orientarsi
© A. Caccamo

Leggere per orientarsi

«Prevede una lettura esplorativa e selettiva che comprende lo 'skimming', cioè la lettura rapida per valutare la pertinenza del testo rispetto allo scopo, e lo 'scanning', cioè la lettura alla ricerca di una specifica informazione» (Commissione Europea, 2020, p.60).
Fa riferimento alla capacità di estrazione delle informazioni a partire da un testo – in questo caso visuale – rispetto ad uno scopo dato (Li, et al. 2014) [tabella 41].

T41

Ricezione | Leggere per orientarsi | Descrittori

PRE A1	È in grado di riconoscere forme note e figurative ed orientarsi attraverso delle semplici mappe.
A1	È in grado di comprendere le informazioni nelle legende di una infografica e le indicazioni di percorso. È in grado di trovare e comprendere semplici ma importanti informazioni nelle infografiche.
A2	È in grado di trovare un'informazione precisa in infografiche pratiche e prevedibili (ad es. in mappe turistiche), purché siano realizzate con un grado di iconicità relativamente basso.
B1	È in grado di scorrere infografiche di una certa lunghezza alla ricerca di informazioni specifiche e di reperire in punti diversi di un testo o in testi diversi le informazioni necessarie per portare a termine un compito specifico.
B2	È in grado di individuare rapidamente il contenuto e l'importanza di nuove informazioni, articoli e relazioni relativi a un'ampia gamma di argomenti professionali, per decidere se vale la pena di studiarli più a fondo.
C1	Nessun descrittore, come per B2
C2	Nessun descrittore, come per B2

Leggere per informarsi

«Leggere per informarsi e argomentare – lettura analitica, approfondita – prevede lo studio accurato di un testo che si ritiene risponde all'obiettivo da conseguire» Commissione Europea, 2020, p.62).
Fa riferimento all'uso educativo della lettura come strumento di formazione (Vanichvasin, 2013) [tabella 42].

T42. FRD Standard - livello di apprendimento: leggere per informarsi e argomentare
© A. Caccamo

T42

Ricezione | Leggere per informarsi | Descrittori

PRE A1	È in grado di comprendere materiale informativo estremamente semplice
A1	È in grado di comprendere informazioni di base (tramite infografica) all'interno di un discorso elementare e su argomenti di cui ha già una conoscenza precedente.
A2	Riesce a comprendere informazioni di base, relative ad argomenti che lo riguardano direttamente. Sa cogliere gli elementi essenziali di una narrazione visiva.
B1	Riesce a comprendere le informazioni principali di un discorso su argomenti che gli sono familiari o che riguardano concetti di attualità, notizie o legati alla professione e agli interessi.
B2	Riesce a comprendere informazioni anche complesse, purché si tratti di argomenti a lui familiari e conosciuti.
C1	Riesce a comprendere informazioni molto complesse anche su argomenti a lui meno familiari, sebbene non riesca a trovare appieno le relazioni tra le parti.
C2	Può comprendere appieno le informazioni spiegate attraverso infografiche, anche se molto complesse e poco comuni.

T43. FRD Standard - livello di apprendimento: leggere istruzioni
© A. Caccamo

Leggere istruzioni

«Leggere istruzioni è una forma specifica di “Leggere per informarsi” e, di nuovo, riguarda testi scritti o nella lingua dei segni» (Commissione Europea, 2020, p.63). Più specifico e relativo all’uso di infografiche processuali e dell’uso delle stesse per conferire istruzioni (Jung & Kim, 2016) [tabella 43].

T43

Ricezione | Leggere istruzioni | Descrittori

PRE A1	È in grado di comprendere brevissime e semplicissime istruzioni attraverso semplici schematizzazioni.
A1	È in grado di seguire indicazioni scritte brevi e semplici. È in grado di comprendere brevi e semplici istruzioni, a condizione che siano illustrate.
A2	È in grado di comprendere istruzioni per l’uso che siano scritte in modo chiaro e lineare, attraverso bassi gradi di iconicità.
B1	È in grado di comprendere istruzioni piuttosto lunghe e complesse nel proprio settore di competenza, compresi i particolari. Diagrammi e mappe base.
B2	È in grado di comprendere nei dettagli istruzioni piuttosto lunghe e complesse, non necessariamente relative al proprio settore di competenza. Piante, visualizzazioni e infografiche di processo.
C1	Nessun descrittore, come per B2
C2	Nessun descrittore, come per B2

Leggere per piacere

«Testi scritti e ai testi nella lingua dei segni e comprende sia la fiction che la non fiction, vale a dire i testi creativi, le diverse forme di letteratura, le riviste e gli articoli di giornale, i blog, le biografie, tra gli altri tipi di testi» (Commissione Europea, 2020, p.64). Si fa riferimento alle letture di infografiche del Data Journalism e in generale di tutti gli usi degli artefatti visivi come veicolo di comunicazione in grado di aumentare gli interessi verso l’ampliamento della propria conoscenza di un dato argomento, o aspetto culturale e letteratura (Rizkiyanti, Muktiarni & Mupitah, 2021) [tabella 44].

T44. FRD Standard - livello di apprendimento: leggere per piacere
© A. Caccamo

T44

Ricezione | Leggere per piacere | Descrittori

PRE A1	Nessun Descrittore
A1	È in grado di comprendere delle brevi infografiche illustrate su attività quotidiane, se rappresentate in modo semplice
A2	È in grado di comprendere i punti principali di breve infografiche in riviste o guide che trattano di argomenti quotidiani concreti
B1	È in grado di leggere, su giornali e riviste, infografiche di analisi e critica della quotidianità
B2	È in grado di leggere per suo piacere con un alto grado di autonomia, adattando modalità e velocità di lettura alle diverse infografiche, appoggiandosi in modo selettivo alle fonti di riferimento appropriate.
C1	È in grado di leggere e capire una varietà di infografiche, a condizione di poterne rileggere certe parti e di poter consultare strumenti di riferimento in caso di necessità.
C2	È in grado di comprendere praticamente tutte le forme del linguaggio infografico, inclusi diversi generi di scritti letterari e non letterari, cogliendone le sottili distinzioni di stile e il significato tanto esplicito quanto implicito.

7.2.2.2 Produzione di artefatti

«Le attività di produzione hanno una funzione importante in numerosi ambiti accademici o professionali ad esempio, presentazioni orali, studi scritti e relazioni, che possono essere trasmesse nella lingua dei segni» (Commissione Europea, 2020, p.66). Difatti, come spiegano Botta (2006, p.61) «La rappresentazione grafica costituisce, insieme alla scrittura, un secondo modo attraverso cui registrare, trascrivere e visualizzare l'informazione, e di conseguenza, produrre nuove soluzioni».

La composizione dei dati in strutture statistiche – o diagrammi – costituisce il passaggio formale di traduzione dei dati sfusi in formati visuali. Esso non rappresenta solo un cliché o una convenzione ma ne determina la correttezza o meno del messaggio che i dati possono esprimere (cfr. cap. 1, paragrafo 1.3).

Difatti, come spiega Quaggiotto (2016, p.226) «il grado di astrazione iconica, la tipologia di simboli utilizzati, le modalità di codifica delle informazioni quantitative e qualitative, la quantità e il tipo di testi utilizzati a supporto della visualizzazione concorrono a definire l'aspetto complessivo che a sua volta influisce sull'interpretazione dell'immagine da parte del pubblico».

Essa avviene attraverso la codifica degli artefatti comunicativi-infografici (Yuvarayj, 2017). A seconda dello scopo della lettura, si suddivide in: i) *Produzione generale* [tabella 45]; ii) *Scrittura Creativa*; iii) *Relazione e Saggi*. In termini di strategia di apprendimento, la produzione può essere amplificata dall'applicazione della pianificazione.

T45

Produzione | *Produzione generale* | Descrittori

PRE A1	È in grado di dare di esprimere visivamente semplici messaggi.
A1	Può comporre una semplice artefatto visivo, attraverso l'elaborazione di dati elementari (e dei quali ha conoscenze pregresse) in composizioni visuali a basso grado di iconicità.
A2	Può sviluppare artefatto visivo composto da pochi elementi ed il cui messaggio è univoco. Le scelte visuali e di composizione sono tendenzialmente didascaliche e non retoriche e narrative.
B1	Riesce a realizzare un artefatto visivo attraverso strutture compositive semplici ma applicando un linguaggio coerente su argomenti a lui noti e che non richiedono una particolare elaborazione dei dati.
B2	È in grado di comporre infografiche chiare e dettagliate su un'ampia gamma di argomenti, fornendo una propria interpretazione critica nei confronti del tema trattato.
C1	Sa comporre infografiche articolate e strutturalmente complesse, sviluppando analiticamente i dati esprimendo un punto di vista chiaro e coerente. Applica in maniera consapevole tutte le variabili del linguaggio in relazione agli scopi informativi.
C2	Riesce a comporre infografiche chiare e linguisticamente appropriate su argomenti complessi utilizzando una struttura logica in grado di aiutare il lettore nella comprensione di argomenti complessi.

Strategia di apprendimento: Pianificazione

La capacità di progettare, nel senso latino, di posizionarsi prima di una attività [tabella 46]. Ha lo scopo di strutturare i passaggi necessari al raggiungimento di uno scopo – in questo caso la scrittura – definendo i bisogni a monte (Maamuujav, Krishnan & Collins, 2020).

T46

Produzione Pianificazione Descrittori	
PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	È in grado di recuperare dalle proprie conoscenze pregresse una serie di espressioni visuali (segni e variabili) appropriate e di riplicarle.
B1	È in grado di trovare il modo di comunicare il messaggio più importante all'interno della composizione, sfruttando diversi strumenti e conoscenze pregresse.
B2	È in grado di pianificare ciò che vuole comunicare e i mezzi visuali per realizzarlo efficacemente, tenendo in considerazione l'effetto che tali informazioni avranno sul destinatario.
C1	È in grado di adottare consapevolmente, all'interno del progetto infografico, le corrette variabili e invariabili visuali, adeguandole al contesto d'uso, al lettore, al tono di voce ed agli obiettivi.
C2	Nessun descrittore, come per C1

Scrittura creativa

«L'esposizione di contenuti personali e di fantasia in vari tipi di testi scritti e nella lingua dei segni» (Commissione Europea, 2020, p.74). Si fa riferimento alla capacità di narrazione che porta con l'infografica e la sua natura di raccontare storie attraverso forme retoriche (Freberg, 2014) [tabella 47].

T47

Produzione Scrittura creativa Descrittori	
PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	È in grado di descrivere le proprie impressioni e la propria opinione su argomenti personali usando un linguaggio infografico di base.
B1	È in grado di produrre attraverso il linguaggio infografico piccoli testi visivi per trasmettere informazioni riguardo momenti quotidiani o conoscenze pregresse di base.
B2	È in grado di produrre un artefatto comunicativo-infografico capace di trasmettere un argomento evidenziando opportunamente i punti significativi e i dati a sostegno della propria tesi.
C1	È in grado di sviluppare testi visivi complessi dotati di più livelli di lettura, sostenendoli inoltre con dati supplementari e personali interpretazioni, nonchè motivazioni.
C2	È in grado di produrre nel linguaggio infografico testi chiari, fluenti e attraverso complesse visualizzazioni per presentare un caso problematico o esprimere giudizi critici su temi e fenomeni di diversa complessità.

T48. FRD Standard - livello di apprendimento: saggi e relazioni
© A. Caccamo

Saggi e Relazioni

«Comprende tipi più formali di produzione scritta» (Commissione Europea, 2020, p.76). Si fa riferimento alla capacità dell'infografica di essere un artefatto in grado di avere valenza sociale e politica – come nel Data Journalism – ed offrire pertanto una valida alternativa al racconto scritto (Kos & Sims, 2014) [tabella 48].

T48

Produzione | Saggi e Relazioni | Descrittori

PRE A1	È in grado di dare di esprimere visivamente semplici messaggi.
A1	Può comporre una semplice artefatto visivo, attraverso l'elaborazione di dati elementari (e dei quali ha conoscenze pregresse) in composizioni visuali a basso grado di iconicità.
A2	Può sviluppare artefatto visivo composto da pochi elementi ed il cui messaggio è univoco. Le scelte visuali e di composizione sono tendenzialmente didascaliche e non retoriche e narrative.
B1	Riesce a realizzare un artefatto visivo attraverso strutture compositive semplici ma applicando un linguaggio coerente su argomenti a lui noti e che non richiedono una particolare elaborazione dei dati.
B2	È in grado di comporre infografiche chiare e dettagliate su un'ampia gamma di argomenti, fornendo una propria interpretazione critica nei confronti del tema trattato.
C1	Sa comporre infografiche articolate e strutturalmente complesse, sviluppando analiticamente i dati esprimendo un punto di vista chiaro e coerente. Applica in maniera consapevole tutte le variabili del linguaggio in relazione agli scopi informativi.
C2	Riesce a comporre infografiche chiare e linguisticamente appropriate su argomenti complessi utilizzando una struttura logica in grado di aiutare il lettore nella comprensione di argomenti complessi.

7.2.2.3 Interazione con gli artefatti

«L'interazione interpersonale è considerata all'origine del linguaggio, con funzioni interpersonali, collaborative e transazionali. La produzione sotto forma di racconto può essere considerata un'evoluzione della capacità di esprimersi correttamente nella lingua parlata (oracy) e successivamente nella lingua scritta (Literacy)» (Commissione Europea, 2020, p.79). Essa fa riferimento alla capacità dell'infografica di essere un supporto comunicativo che consente di creare relazioni e interazioni fra pari a partire dalla sua visualizzazione (Alqudah, Biddin, Hussin, 2019) È composta da i) *Interazione Generale* [tabella 49].

T49. FRD Standard - livello di apprendimento: interazione generale
© A. Caccamo

T49

Interazione | Interazione generale | Descrittori

PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	È in grado di comporre brevi e semplici appunti, relativi a bisogni immediati, usando strutture compositive fondamentali.
B1	Ha la capacità di trasmettere, attraverso il linguaggio infografico, informazioni e idee su argomenti sia su concetti astratti sia concreti, nonchè verificare le informazioni ricevute, porre domande su un problema o spiegarlo con ragionevole precisione.
B2	È in grado di dare informazioni, a partire dalle visualizzazioni, ed esprimere punti di vista in modo efficace e riferendosi a quanto espresso anche da altre fonti.
C1	È in grado di esprimersi con chiarezza e precisione, adattando il linguaggio al destinatario.
C2	È in grado di esprimersi con tono e stile appropriati praticamente in tutti i tipi di interazione, modulando formule di visualizzazioni a seconda del ricevente.

T50. FRD Standard - livello di apprendimento: cooperare
© A. Caccamo

Strategia di apprendimento: Cooperare

È la capacità di relazionarsi con gli altri utenti attraverso l'utilizzo della lingua – in questo caso infografica – in maniera efficace. Si fa riferimento alla possibilità dell'infografica di essere uno strumento cognitivo e comunicativo con il quale costruire relazioni e sviluppare senso (Pazilah & Hashim, 2018) [tabella 50].

T50

Interazione | Cooperare | Descrittori

	Interazione Cooperare Descrittori
PRE A1	Nessun descrittore
A1	È in grado di utilizzare semplici variabili e invariabili visuali per visualizzare concetti di base relativi a esperienze o conoscenze personali o pregresse.
A2	Sa utilizzare una serie di strutture visuali, nonché di segni e variabili, per descrivere e illustrare semplici concetti legati alla sfera personale o a semplici eventi e fatti di attualità.
B1	Può utilizzare una varietà di composizioni visuali al fine di motivare e spiegare brevemente idee e progetti semplici, anche utilizzando strutture narrative di base o semplici figure retoriche visuali.
B2	Sa utilizzare le composizioni visuali in modo chiaro e articolato per esprimere un parere personale su fatti ed eventi, indicando punti di vista e criticità, utilizzando il linguaggio infografico per veicolare un pensiero compiuto e critico.
C1	Può utilizzare composizioni visuale per presentare in maniera efficace argomenti complessi entrando nel dettagli di specifiche caratteristiche (sempre in forma visuale), sviluppando sottotemi e punti specifici.
C2	Sa progettare contenuti visuali per argomentare in modo chiaro, scorrevole, efficace e con uno stile appropriato, al fine di facilitare la comprensione di argomenti complessi al ricevente

7.2.2.4 Mediazione con gli artefatti

«Sia in ricezione sia in produzione [...] attività di mediazione rendono possibile la comunicazione tra persone che, per un qualsiasi motivo, non sono in grado di comunicare direttamente. La traduzione e l'interpretariato, la parafrasi, il riassunto e il resoconto consentono la (ri)formulazione del testo originario rendendolo accessibile a una terza persona che non potrebbe accedervi direttamente» (Commissione Europea, 2020, p. 85).

Fa riferimento alla capacità della disciplina del Design di essere un mezzo traduttivo e di interpretazione (Baule, & Caratti, 2016), fra un media e l'altra, attuando processi di ri-mediazione (Bolter & Grusin, 1996), dal testo al visuale, che conferisce all'infografica un ruolo di mediazione (Churchill, 2017).

È composta da i) *Mediazione generale* [tabella 51 - vedi pagina successiva]; ii) *Elaborare un testo visivo*; iii) *Prendere appunti*; iv) *Analisi Critica*.

T51

Mediazione | *Mediazione generale* | Descrittori

PRE A1	Nessun descrittore
A1	È in grado di spiegare in maniera approssimativa informazioni prevedibili di interesse immediato presenti in brevi e semplici artefatti visivi quali infografiche processuali o mappe.
A2	È in grado di trasmettere informazioni presenti in testi visivi informativi in modo strutturato e semplice, a condizione che i contenuti dell'infografica contengano argomenti concreti e familiari e che siano formulati attraverso un linguaggio poco iconico.
B1	È in grado di riferire i concetti principali di artefatti visivi articolati, ma realizzati con un linguaggio visivo lievemente iconico, a condizione che i cui contenuti riguardino argomenti di interesse personale e che possa comprendere il significato semantico delle espressioni contenute nel testo visivo.
B2	È in grado di esporre il contenuto principale di infografiche ben strutturate e complesse, relativamente a temi di interesse professionale, accademico e personale, chiarendo i punti di vista.
C1	È in grado di spiegare in modo chiaro, fluente e ben strutturato le idee significative di artefatti visivi complessi, sia se essi siano o meno inerenti ai suoi ambiti di interesse, includendo inoltre proprie valutazioni e cogliendo la totalità delle forme narrative contenute.
C2	Nessun descrittore, come C1

T52. FRD Standard - livello di apprendimento: *interazione generale*
© A. Caccamo

Elaborare un testo

«Elaborare un testo richiede che si capisca l'informazione e/o gli argomenti del testo di partenza e che li si trasferisca in un altro testo, in generale in una forma sintetizzata, in modo che siano appropriati al nuovo contesto (Commissione Europea, 2020, p.109)». In questo caso l'infografica diviene l'artefatto finale di questa elaborazione, frutto di un processo di analisi e sintesi dei dati, in una nuova forma comunicativa più efficace (Peeters, Harpe, 2021) [tabella 52].

T52. FRD Standard - livello di apprendimento: *elaborare un testo*
© A. Caccamo

T52

Mediazione | *Elaborare un testo* | Descrittori

PRE A1	Nessun descrittore
A1	È in grado, con l'aiuto di un supporto visivo, di riportare (in lingua infografica) il significato di semplici enunciati (in lingua testuale o dati) su argomenti familiari o quotidiani.
A2	È in grado di utilizzare un linguaggio infografico semplice per trasmettere i punti principali contenuti in brevi testi (in lingua testuale o dati) su argomenti familiari e quotidiani attraverso un lessico di segni particolarmente ricorsivo.
B1	È in grado di riassumere in forma infografica i punti principali di testi informativi espliciti (in lingua testuale o dati) su argomenti personali, a condizione che i dati di provenienza siano formulati in modo chiaro.
B2	È in grado di mettere a confronto e in contrapposizione e sintetizzare in forma infografica le informazioni e i punti di vista riportati in pubblicazioni accademiche e professionali (in lingua testuale o dati) relative ai suoi ambiti di interesse.
C1	È in grado di riassumere in forma infografica, per un pubblico specifico, un testo lungo e complesso (in lingua testuale o dati) (ad es. un articolo su un argomento accademico o di analisi politica, un estratto di romanzo), mantenendo lo stile e il registro originale.
C2	È in grado di sintetizzare in forma infografica le informazioni tratte da diverse fonti, ricostruendo argomentazioni in maniera coerente.

T53. FRD Standard - livello di apprendimento: prendere appunti
© A. Caccamo

Prendere appunti

«Questa scala riguarda la capacità di cogliere le informazioni chiave e scrivere appunti coerenti sia in ambito accademico che professionale (Commissione Europea, 2020, p.115)». La capacità dell’infografica di essere uno strumento di aiuto all’apprendimento, attraverso l’utilizzo di forme strutturali diagrammatiche, mappe e organizzatori grafici (Hall & Strangman, 2002) [tabella 53].

T53

Mediazione | Prendere appunti | Descrittori

PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	È in grado di schematizzare appunti semplici nel corso di una presentazione, a condizione che l’argomento sia conosciuto.
B1	Nel corso di una lezione è in grado di mappare attraverso organizzatori grafici, appunti precisi da poterne fare successivamente un uso personale, a condizione che l’argomento rientri nel suo campo d’interesse.
B2	È in grado di comprendere una lezione ben strutturata su un argomento conosciuto e di schematizzarne gli elementi che ritiene importanti, nonostante si focalizzi più su concetti specifici, e non sulla totalità del tema.
C1	Nel corso di una lezione su argomenti che rientrano nel suo campo d’interesse, è in grado di prendere appunti dettagliati, rappresentando le informazioni con tale precisione e aderenza all’originale che gli appunti potrebbero essere utili anche ad altri
C2	È in grado di prendere appunti in modo selettivo, traducendo o sintetizzando in modo efficace i concetti astratti e le relazioni tra le idee attraverso il linguaggio infografico e le corrette strutture visive

Analisi critica

«Aspetti analizzati riguardano il significato degli eventi che costituiscono la trama di un romanzo, il trattamento di temi analoghi in diverse altre opere e le relazioni tra queste opere, i limiti entro i quali un’opera segue le convenzioni e una valutazione più globale dell’opera nel suo insieme» (Commissione Europea, 2020, p.118). Fa riferimento alla definizione di pensiero critico e di come sia possibile – attraverso le infografiche – di costruire proprie riflessioni e giudizi a partire dalla fruizione degli artefatti visivi (Alford, 2019) [tabella 54].

T54. FRD Standard - livello di apprendimento: elaborare un testo
© A. Caccamo

T54

Mediazione | Analisi Critica | Descrittori

PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	È in grado di individuare e descrivere brevemente, con semplici espressioni, temi e personaggi chiave di semplici narrazioni visive riguardanti situazioni comuni, a condizione che il linguaggio infografico sia pressochè semplice e relativamente iconico.
B1	È in grado di individuare gli episodi e gli eventi più importanti di una narrazione visiva, anche complessa, e spiegare il significato degli eventi e le loro correlazioni.
B2	È in grado di confrontare due artefatti visivi, prendendo in considerazione temi, e componenti, trovando somiglianze e contrasti e spiegando la pertinenza delle correlazioni esistenti.
C1	È in grado di valutare criticamente una grande varietà di artefatti visivi, a prescindere dal grado di iconicità della rappresentazione.
C2	È in grado di esprimere un apprezzamento critico su una gamma ampia di artefatti visivi, rilevandone sottili distinzioni di stile e significati impliciti e espliciti. È in grado di riconoscere le sfumature di significato del linguaggio infografico, le strutture narrative e le figure retoriche applicate.

T53. FRD Standard - livello di apprendimento: Semplificare
© A. Caccamo

Strategia di apprendimento: Semplificare

«La comprensione di un testo può spesso essere migliorata scomponendo un'informazione complessa nelle sue parti costitutive e mostrando come queste parti si integrano per formare un insieme» (Commissione Europea, p.130). L'analisi plastica negli elementi morfologici che compongono un'infografica è uno dei passi fondamentali nella sua decodifica, in quanto il soggetto percepisce l'immagine, l'elabora e la riconverte in precetto. Si fa pertanto riferimento alla capacità visuale di mappare, analizzare, concettualizzare e comunicare (Langlely, Ravasi, 2019) [tabella 55].

T55

Mediazione Semplificare Descrittori	
PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	È in grado di semplificare una semplice infografica di istruzioni o diagramma informativo, presentandolo sotto forma di elenco con punti distinti.
B1	È in grado di semplificare un artefatto infografico processuale complicato da comprendere, scomponendolo in una serie di passaggi più piccoli.
B2	È in grado di semplificare il contenuto complesso di un artefatto comunicativo, presentando separatamente le diverse componenti dell'argomento trattato
C1	È in grado di facilitare la comprensione di un contenuto complesso, mettendo in evidenza e classificando i punti importanti, presentandoli secondo uno schema logico
C2	È in grado di facilitare la comprensione di un contenuto infografico complesso, spiegando le relazioni tra le parti di un testo e con il suo insieme e promuovere diversi modi per rappresentarlo.

Strategia di apprendimento: Rendere accessibile

«Una densità elevata di informazioni è spesso un ostacolo alla comprensione» (Commissione Europea, p.133). Tale aspetto fa riferimento al grado di accessibilità delle informazioni ed a come, se correttamente usato, il linguaggio infografico e visuale possa essere veicolo comunicativo privilegiato e di facilitazione di messaggi (Kirk, 2019) [tabella 56].

T56. FRD Standard - livello di apprendimento: Rendere accessibile
© A. Caccamo

T56

Mediazione Rendere accessibile Descrittori	
PRE A1	Nessun descrittore
A1	Nessun descrittore
A2	Nessun descrittore
B1	È in grado di rendere più chiaro e più esplicito un aspetto di un argomento quotidiano, trasmettendo l'informazione principale attraverso delle configurazioni visive.
B2	È in grado di rendere più accessibile al ricevente il contenuto di un testo o dataset inerente ai suoi ambiti di interesse, fornendo attraverso le composizioni visive argomentazioni e commenti esplicativi.
C1	È in grado di rendere più accessibile un contenuto complesso e impegnativo, rendendo il senso del messaggio in modo più esplicito applicando variabili e strutture visuali adatte allo scopo.
C2	È in grado di chiarire le informazioni contenute all'interno di testi o dataset relativamente ad argomenti accademici o professionali complessi, utilizzando strutture visive, variabili e invariabili in grado di facilitare efficacemente la comprensione.

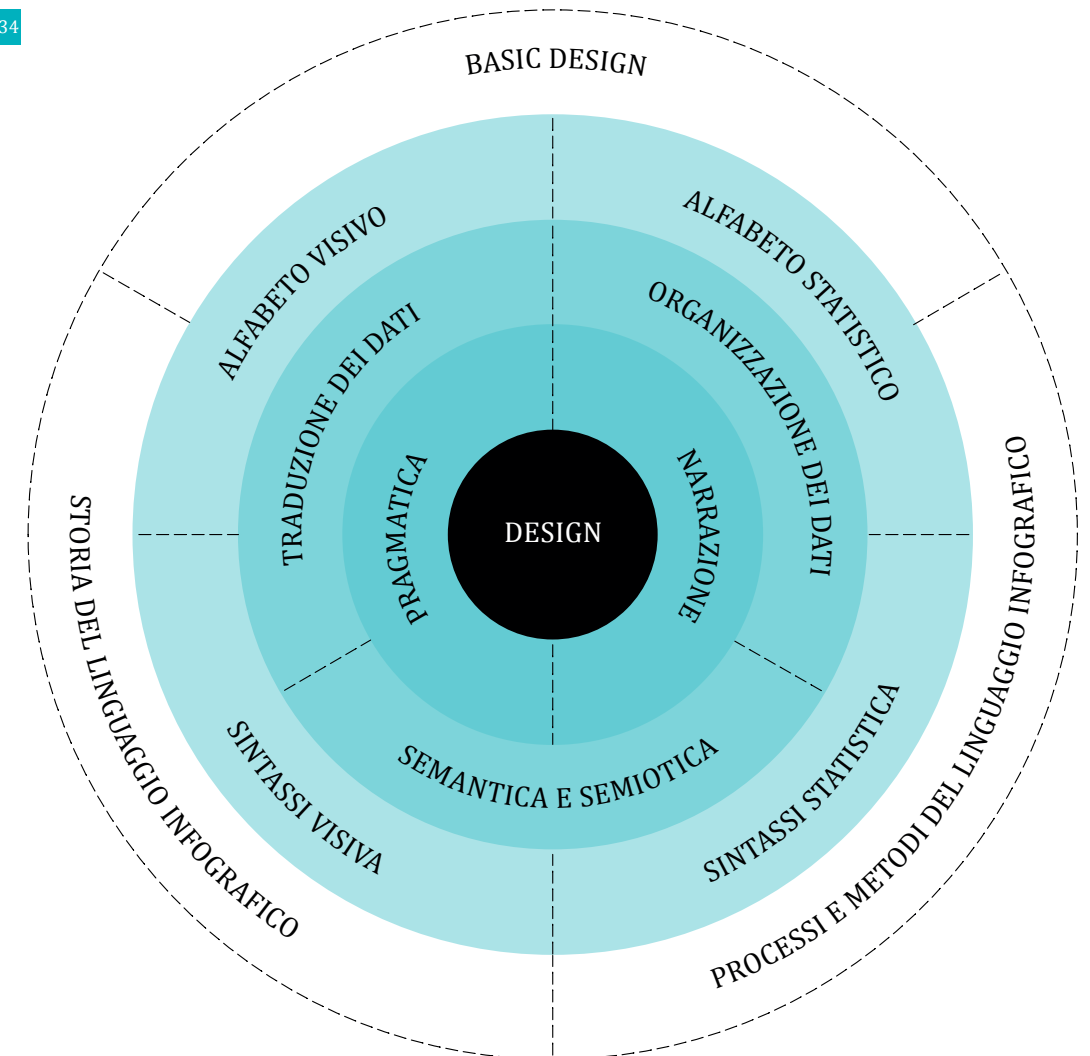
7.3 Insegnare la Data-Graphicacy: una proposta di syllabus

«Perché ignorare tutta la strumentazione nuova che un operatore visuale può usare oggi per ottenere il massimo risultato col minimo sforzo? Questa è pigrizia di cervello. Facciamo pertanto programma per una scuola tecnica di comunicazione visiva, dove si mettano a punto i problemi di oggi e non di ieri, dove si faccia della ricerca sul domani sia come mezzi di comunicazione visiva sia come metodi di lavoro. E dove si insegni, a puro scopo culturale e non operativo, anche la storia dell'arte, assieme però a studi di sociologia e psicologia»

(Munari, 1992/2017, Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale, p.71).

All'interno di questa sezione viene proposto un Syllabus relativamente allo sviluppo della competenza Data-Graphicacy, secondo una progressione di acquisizione delle nozioni fattuali, concettuali, procedurali e metacognitive sul modello sviluppato e descritto precedentemente (cfr. Cap. 6, paragrafo 6.1) e in accordo ai livelli di apprendimento del FRD appena descritti nel dattaglio. Tali contenuti sono attualmente in fase di sperimentazione attraverso il Progetto Erasmus+, *Cave – Communication and Visual Learning for Homeschooling* (vedi scheda 'Spin-off di Ricerca 2' nella sez. conclusioni) ed alcuni di essi hanno fatto parte del corpus sperimentale descritto al capitolo precedente (cfr. Cap. 6, paragrafo 6.2). I livelli di padronanza vengono suddivisi in *base*, *intermedio*, *avanzato*, *altamente specializzato*, al quale si aggiunge un livello propedeutico iniziale. Lo scopo del Syllabus è di offrire una traccia sulla quale poter costruire – a seconda del ricevente e degli obiettivi specifici di insegnamento – un curriculum modulare adattabile al contesto educativo nel quale collocarsi. Acquisire una competenza di Data-Graphicacy

S34



significa, da una parte, governare «l'espressione grafico simbolica [...] oggi generata e graficamente trattata sulla base di dati, funzioni e performance» (Botta, p.32), e dall'altra, acquisire la consapevolezza di «guardare alle forme non come cose in sé ma come frutto di un processo: cioè [concentrarsi] sul tipo di procedure intellettuali ed economiche e sulla società in cui prendono forma» (Falcinelli, 2014, p.24).

S34. Schema didattico del syllabus per la Data-Graphicacy
© A. Caccamo

7.3.1 Il corso propedeutico

Al fine di una corretta acquisizione della competenza, è necessario mettere in atto un corso come propedeutico e fondativo alla formazione della competenza infografica, al fine di fornire quelle nozioni critiche, processuali e di base necessarie alla costruzione di una solida competenza critica. Viene posto l'accento sugli aspetti storici, di configurazione e metodologici della comunicazione visiva applicata al Design dell'Informazione. Fanno parte di questo livello:

- *Storia del linguaggio infografico.* Conoscere l'evoluzione, le motivazioni e i ruoli che il Design dell'Informazione ha dalla sua nascita; dalle rappresentazioni rupestri, sino alle forme più attuali di visualizzazioni interattive. Ha un ruolo cruciale in quanto solo dopo un'attenta e prolungata riflessione che emerge cosa era essenziale e cosa era importante, per vedere perché le cose sono andate come sono andate e per scrivere la storia invece dei giornali (Collingwood in Meggs & Purvis, 2016);
- *Basic Design.* Il ruolo del Basic Design – da considerarsi come momento angolare della formazione – intreccia intimamente propedeutica – cioè la pratica dell'insegnamento di un saper fare – e fondazione disciplinare – cioè il pensiero teorico e metodologico che le sta alla base (Anceschi, 2010). Attraverso questo primo incontro, verranno meno le sovrastrutture costruite nel tempo, e consentirà di porre delle basi fondative solide alla costruzione del pensiero infografico;
- *Processi e Metodi del linguaggio infografico.* Il processo di traduzione dal dato alla saggezza avviene attraverso il soddisfacimento di passaggi fondamentali, come descritto da Kirk (2019). A partire dalla definizione di un brief, si darà inizio ad un processo cognitivo critico di problem setting e problem solving.

Di seguito, la tabella 58 mostra la distribuzione dei moduli.

T58

	Learning outcome	Learning objective	Syllabus & Learning objects	Dom. Cognitivo
Storia	È a conoscenza degli albori e delle forme archetipali del Design dell'Informazione sino alle attuali forme del Data Journalism	Riconosce le diverse forme di Design dell'Informazione Comprendere il ruolo sociale e politico connesso al Design Conosce le principali correnti formali	Storia dell'Information Design 1. Dalle pitture rupestri ai geroglifici 2. Dalla geometria alle Mappe celesti 3. Illustrazione scientifica 4. Il linguaggio statistico 5. Il linguaggio universale per immagini 6. Data e Visual Journalism 7. Data Humanism	Ricordare Comprendere
Basic Design	È a conoscenza dei principi base della configurazione visuale	Legge e codifica gli elementi visuali attraverso le regole della composizione Comprende il ruolo della composizione ai fini comunicativi	Teoria della Configurazione 1. Antiprimadonna 2. Influenzamento dell'ordine di lettura 3. Il nero come colore 4. 4 colori con 3 colori – 3 colori con 4 colori 5. Visualizzazione di concetti 6. Interpolazione di forme 7. Narrazione per immagini	Comprendere Applicare
Metodologia	Ha compreso le fasi del processo di traduzione del Design dell'Informazione	Conosce le diverse fasi del processo di Design dell'Informazione Definisce un metaprogetto in base allo scopo	DIKW - Data Design Process 1. Definizione di un brief 2. Creazione dei Dati 3. Preparazione dei Dati 4. Analisi dei Dati 5. Presentazione dei Dati 6. Consumo dei Dati 7. Decisione attraverso i Dati	Ricordare Comprendere

7.3.2 Livello di competenza: Base

Il primo livello è l'accesso alla competenza infografica. Viene posto l'accento su aspetti morfologici e di sintassi, processuali. Vengono fornite le conoscenze per la costruzione di prime forme di visualizzazione ed organizzazione del pensiero visuale quali «punto, linea, forme, direzione, texture, scale e movimento» Dondis (1973, p. 108) al fine di governare «le proprietà formali del segno grafico istruttoria» (Botta, 2006, p.32). I moduli sono [tabella 59]:

- *Alfabeto visivo*. Gli elementi base del linguaggio grafico – i grafemi fondamentali – costituiscono l'alfabeto con il quale poter costruire le parole della narrazione (Franchi, 2012). Questi segni presentano diverse forme di iconicità e la loro aggregazione genera dei morfemi, tutte a partire dal punto;
- *Sintassi visiva*. Come spiegato da Horn (1998) e teorizzato in precedenza da Bertin (1967/2011) e Saint-Martin (2007), le regole di composizione grafica prendono spunto dalla sintassi linguistica. I segni primordiali vengono combinati fra loro ed attraverso la composizione all'interno dello spazio visuale, vengono convertiti in strutture grafiche in grado di avere una connotazione comunicativa;
- *Alfabeto statistico*. Come per la grafica, anche i dati hanno una forma, caratterizzata da specifici aspetti ed attributi. Nella definizione degli elementi di base, si prende a riferimento la Scala NOIR, in grado di catalogare ed organizzare i dati in base alla natura stessa del dato (Stevens, 1967);
- *Sintassi statistica*. L'atomo che costituisce una visualizzazione infografica è il dato. Esso per sua natura è anonimo e non ha un significato, bensì per esser fruito ha necessità di essere interpretato attraverso l'applicazione dei principi statistici. Essi rappresentano le regole di sintassi con i quali è possibile generare senso a partire dalla relazione dei dati singoli in aggregazioni ragionate (Cairo, 2013);

T59

	Learning outcome	Learning objective	Syllabus & Learning objects	Dom. Cognitivo
Alfabeto visivo	Ha compreso gli elementi fondamentali del linguaggio grafico	<p>Legge e decodifica le forme elementari della grafica</p> <p>Distingue di gradi di iconicità di una rappresentazione</p> <p>Applica semplici traduzioni visive</p>	Grafemi del linguaggio 1. Punto, linea e superficie 2. Forme 3. Icone e Pittogrammi 4. Colori 5. Carattere	Ricordare Comprendere
Sintassi visiva	Ha compreso le regole compositive e percettive della comunicazione visiva	<p>Riconosce i principi percettivi</p> <p>Comprendere il ruolo della composizione nel messaggio comunicativo</p> <p>Applica i principi della percezione</p>	Leggi della Gestalt & Composizione 1. Buona forma 2. Prossimità 3. Somiglianza 4. Continuità 5. Destino comune 6. Figura-sfondo 7. Pregnanza 8. Equilibrio ed Enfasi 9. Ritmo e Dinamicità	Comprendere Applicare
Alfabeto statistico	Ha compreso gli elementi fondamentali del linguaggio dei dati	<p>Riconosce le diverse forme con le quali si possono aggregare i dati</p> <p>Organizza i dati in base ai criteri di classificazione NOIR</p> <p>Utilizza le conoscenze per classificare</p>	Tipologie di Dati 1. Dati basati su scala Nominale 2. Dati basati su scala Ordinale 3. Dati basati su scala Intervallo 4. Dati basati su scala Razionale	Ricordare Comprendere
Sintassi statistica	Ha compreso gli elementi fondamentali della statistica e delle regole di relazione	<p>Conosce le diverse forme con i quali vengono lavorati i dati</p> <p>Comprendere la differenza e l'utilità di un principio statistico rispetto ad un altro</p>	Principi statistici 1. Deviazione 2. Correlazione 3. Tempo 4. Classificazione 5. Distribuzione 6. Da parte a tutto 7. Magnitudo 8. Spaziale 9. Flusso	Comprendere Applicare

7.3.3 Livello di competenza: Intermedio

Il secondo livello consente un consolidamento della competenza infografica. Nello specifico si compie uno passo di sintesi rispetto allo stadio precedente in quanto, ci si focalizza sulla grammatica condivisa del linguaggio, ossia sulle regole di traduzione attraverso variabili visuali, nonché regole di organizzazione spaziale delle informazioni e nozioni relative alla componente semiotica del segno.

I moduli sono [tabella 60]:

- *Traduzione dei dati.* L'atto di traduzione dal dato al visuale avviene attraverso la conversione dei dati in forme visivi – segni – dotati di attributi – canali – le cui variazioni sono lo specchio degli attributi specifici del singolo dato (Munzner, 2014);
- *Organizzazione dei dati.* I dati, una volta estratti, puliti, analizzati e organizzati secondo organizzatori grafici, possono essere tradotti secondo le forme dei grafici statistici (Cairo, 2013). Esse rappresentano le forme di visualizzazione dei dati più pure, nei quali il grado di iconicità della rappresentazione tende ad essere massimo, e nel quale non vi è ancora nessuna presenza di narrazione. Rappresentano le frasi di un discorso che va costruito;
- *Semantica e semiotica.* Comunicare attraverso le immagini, vuol dire partire dalla constatazione che esista un processo di formazione che dall'emittente, giunga al ricevente. Comunicare con le forme grafiche significa comprendere le regole ed i processi semiotici con i quali il linguaggio visivo viene costantemente codificato e decodificato dal nostro cervello (Eco, 1978);

T60

	Learning outcome	Learning objective	Syllabus & Learning objects	Dom. Cognitivo
Traduzione dei dati	Ha compreso le regole di attribuzione di senso delle variabili visuali da applicare ai dati	Conosce gli attributi visivi applicati ai dati Comprende e valuta quale scelta grafica compiere per ottenere una traduzione efficace Applica i principi di traduzione visiva	Attributi visuali dei dati 1. COLORE - luminanza, saturazione, tonalità 1. POSIZIONE - posizione sulla scala comune, posizione sulla scala non allineata, profondità (posizione 3D) 3. AREA - 2D, 3D, regione spaziale, forma 4. VARIAZIONE - lunghezza, angolo, curvatura, movimento	Comprendere Applicare
Organizzazione dei dati	Ha compreso le regole di organizzazione dei dati in strutture di visualizzazione	Conosce le diverse forme di organizzazione visuale ragionata delle informazioni Organizza le informazioni date in base a dei criteri logici prestabiliti	Data set e organizzatori grafici 1. Tabelle - mono/multi dimensionali 2. Reti e Alberi 3. Liste e Cluster 4. Campi 5. Organizzatori Grafici	Comprendere Applicare, Analizzare
Semantica e semiotica	È a conoscenza dei principi base della comunicazione e degli elementi di cui è costituito un messaggio	Ricorda gli elementi che costituiscono un messaggio comunicativo Comprende il ruolo di ogni singola fase del processo ai fini di una buona comunicazione	Il processo di comunicazione 1. Il mittente e il destinatario 2. Il canale e il tono 3. Il messaggio e il rumore	Comprendere Applicare, Analizzare

7.3.4 Livello di competenza: avanzato

Il livello avanzato consente al soggetto di padroneggiare la competenza infografica applicando le scelte visive di attributo in base ad un obiettivo ed uno scopo. Vengono introdotti gli aspetti retorici, narrativi e stilistici di genere che differenziano le diverse forme di visualizzazione dei dati, in quanto, essendo propriamente un linguaggio, racconta storie attraverso gli stessi dispositivi retorici – del linguaggio verbale – quali metafore, iperboli e metonimie per trasmettere un messaggio (Bonsiepe, 1965).

I moduli sono [tabella 61 - vedi pagina successiva]:

- *Pragmatica*. La definizione di una visualizzazione dipende da due fattori specifici: l'obiettivo e il destinatario. Integrando questi due criteri, ciò che si ottiene è una specifica forma compositiva. A seconda infatti, se si vorrà far leva su un dato specifico, o su una azione specifica che il destinatario si vuole che compia, è possibile definire la più adeguata visualizzazione dei dati. La composizione e la scelta di tali attributi è il frutto ragionato dello scopo della visualizzazione stessa: scelto uno scopo, scelta una visualizzazione;
- *Narrazione*. Cioè che distingue la semplice Data Visualization dall'infografica è la capacità di costruire delle storie a partire dall'interpretazione e rappresentazione dei dati (Franchi, 2012), caratteristica storica del visual Design (Falcinelli, 2014). Una narrazione visiva fa uso di artefici come la retorica, lo sviluppo di climax e di un 'ritmo' narrativo per costruire storie che abbiano valore. Rappresenta uno degli stadi più alti e 'creativi', in quanto corrisponde alla capacità di generare un'interpretazione comunicativa efficace e nuove;

T61

	Learning outcome	Learning objective	Syllabus & Learning objects	
Pragmatica	Ha compreso che la visualizzazione è il frutto di scelte di scopo e che esse ne influenzano la forma	Distingue le diverse azioni progettuali che influenzano l'aggregazione dei dati Valuta quali azioni compiere in base allo scopo comunicativo Valuta quale composizione statistica sia la più efficace per veicolare una informazione	Pragmatica del linguaggio I 1. Visualizzare per Azioni 2. Visualizzare per Obiettivi 3. Visualizzare per Mappare Pragmatica del linguaggio II 1. Visualizzare per informare 2. Visualizzare per educare 3. Visualizzare per conoscere 4. Visualizzare per sensibilizzare	Applicare Analizzare Valutare
Narrazione	Ha compreso le regole della retorica per immagini	Distingue gli elementi di una narrazione visuale all'interno di un artefatto Valuta le scelte stilistiche e narrative più opportune Crea narrazioni visive efficaci	Retorica 1. Strutture narrative 2. Forme retoriche 3. Composizione	Applicare Analizzare Valutare

T62. Syllabus della Data-Graphicacy -
altamente specializzato
© A. Caccamo

7.3.5 Livello di competenza: altamente specializzato

Il livello conclusivo consente allo studente di padroneggiare la competenza infografica – in termini sia di pensiero sia di nozioni – in maniera totalmente autonomia, critica e creativa. Rappresenta lo stadio massimo del pensiero progettuale. Si compone di un solo modulo che si focalizza sullo sviluppo della progettazione infografica in senso totale. La competenza è qui totalmente assolta e raggiunge il livello di professionalizzante. Il modulo è [tabella 62]:

- *Design.* I dati, una volta estratti, puliti, analizzati, e organizzati secondo organizzatori grafici, possono essere tradotti secondo le forme dei grafici statistici. A partire dallo stesso gruppo di dati iniziali – data set – è possibile creare senso attraverso diverse forme di visualizzazione. Nello stadio conclusivo, si acquisiscono le competenze critiche e pratiche per la corretta visualizzazione dei dati in base allo scopo prefissato, passando da rappresentazioni più iconiche a più figurative e governando le forme retoriche e narrative.

T62

	Learning outcome	Learning objective	Syllabus & Learning objects	
Design	Ha compreso e applica le diverse forme di visualizzazione dei dati	<p>Distingue le diverse forme di rappresentazione statistica</p> <p>Distingue le diverse narrazioni dei dati, dalle più figurate alle più iconiche</p> <p>Valuta quale configurazione sia la più consona allo scopo</p> <p>Progetta efficacemente visualizzazione dei dati</p>	<p>Visualizzazioni avanzate</p> <p>1. Mappe del sapere</p> <p>2. Visualizzazione Statistica</p> <p>3. Data Visualization</p> <p>4. infografica e Data Stories</p> <p>5. Data Art</p>	<p>Analizzare</p> <p>Valutare</p> <p>Creare</p>

Conclusioni

A fronte di carenze della Graphicacy, gli studi condotti e i risultati ottenuti nelle sperimentazioni consentono di proporre un ragionamento sistemico nei confronti della competenza. Le diverse criticità emerse possono essere colmate riportando al centro il valore del progetto nella sua connotazione critica quanto in produzione che in consumo.

La *Data-Graphicacy* ha quindi il compito di fornire quelle abilità necessarie alla formazione di una cittadinanza attiva; e per farlo, l'artefatto comunicativo deve esser posto al centro del processo di apprendimento. La questione non riguarda solo la produzione, ma anche l'opportunità di offrire ai cittadini gli strumenti di alfabetizzazione di base per permettere una corretta lettura e fruizione dei contenuti infografici, in quanto frutto di un linguaggio visivo che va insegnato.

Per tale ragione sono stati progettati e validati una serie di strumenti e metodi modulabili atti alla formazione delle generazioni attuali e future. Il FRD, in particolare, ha lo scopo di fornire il primo framework di costruzione delle esperienze educative per la Graphicacy, ponendo l'accento non solo sugli aspetti nozionistici – vedi il Syllabus – ma anche sul valore e l'importanza della valutazione della competenza stessa. Si tratta di un framework volutamente aperto, ma strutturato, che vuole porsi come stimolo di riflessione operativa sull'importanza del progetto di Information Design e dei suoi artefatti.

Le competenze della disciplina del Design della Comunicazione - e dell'Information Design in particolare - devono ora essere trasmesse alla società per offrire una solida formazione alla visualizzazione dell'informazione. Siamo di fronte ad una nuova era dell'educazio-

ne, che vede nel Design – in quanto cultura – la possibilità di avere un ruolo di guida nel campo educativo, sia in termini di nozioni, sia di processi, e non di meno di *intelligenza*, intercettando le speranze, da una parte, di Nigel Cross (1990) di vedere nell'educazione al Design un mezzo di successo affidabile per lo sviluppo dell'abilità progettuale in tutti i soggetti, e dall'altra «un riconoscimento del Design come una forma distintiva dell'intelligenza umana intelligente, piuttosto che come un uso eclettico di conoscenze e abilità acquisite in altri settori» (A. Cross., 1986, p. 14).

Reference Capitolo 7

- Albers, M. J. (2015). Infographics and communicating complex information. In *International conference of design, user experience, and usability*. Cham: Springer.
- Alford, K. (2019). The rise of infographics: Why teachers and teacher educators should take heed. *Teaching/Writing: The Journal of Writing Teacher Education*, 7(1), 7.
- Alqudah, D., Bidin, A. B., & Hussin, M. A. H. B. M. (2019). The Impact of Educational Infographic on Students' Interaction and Perception in Jordanian Higher Education: Experimental Study. *International Journal of Instruction*, 12(4), 669-688.
- Anceschi, G. (2010). Design di base: fundamenta del design. *Il Verri*, 43.
- Archer, B. (1979). Design as a discipline. *Design studies*, 1(1), 17-20.
- Balchin, W. (1996). Graphicacy and the primary geographer. *Primary Geographer*, 24, 4-6.
- Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: Il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.
- Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).
- Bolter, J. D., & Grusin, R. A. (1996). Remediation. *Configurations*, 4(3), 311-358.
- Bonsiepe, G. (1965). Visual/verbal rhetoric. *Ulm*, 14(15-16), 37-42.
- Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.
- Bowman, W. J. (1967). *Graphic Communication*. Londra: Wiley.
- Cairo, A. (2013). *L'arte funzionale. Infografica e visualizzazione delle informazioni*. Londra: Pearson.
- Churchill, D. (2017). Information Display Resources. In *Digital Resources for Learning* (pp. 19-35). Springer, Singapore.
- Ciuccarelli, P. (2014). VISUAL DATA. Progetti per una forma narrativa originale. In Colin, G. & Troiano, A. (a cura di) *Le mappe del sapere*. Milano: Rizzoli.

- Commissione Europea (2020), *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume*. Strasburgo: Council of Europe Publishing.
- Correll, M. (2019, August 19). *What Does “Visualization Literacy” Mean, Anyway? - Multiple Views: Visualization Research Explained*. Medium. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, URL: <https://medium.com/multiple-views-visualization-research-explained/what-does-visualization-literacy-mean-anyway-22f3b3badc0>
- Cortoni, I., & Presti, V. L. (2018). *Digital literacy e capitale sociale. Una metodologia specifica per la valutazione delle competenze*. Milano: FrancoAngeli.
- Cross, A. (1986). *Design intelligence: the use of codes and language systems in design*. *Design Studies*, 7(1), 14–19.
- Cross, N. (1990). The nature and nurture of design ability. *Design Studies*, 11(3).
- Danos, X., & Norman, E. (2009). The development of a new taxonomy for graphicacy. In Norman, E. and Spendlove, D. (eds). *The Design and Technology Association International Research Conference 2009*. Wellesbourne: The Design and Technology Association.
- Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.
- Eco, U. (1970). Sémiologie des messages visuels. *Communications*, 15(1), 11-51.
- Eco, U. (1978). *Trattato di semiotica generale*. Milano: Bompiani.
- Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.
- Franchi, F. (2012). On visual storytelling and new languages in journalism [video podcast].
- Freberg, K. (2014). The infographics assignment: A qualitative study of students’ and professionals’ perspectives. *Public Relations Journal*, 8(4), 1-22.
- Fry, E. (1981). Graphical Literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383–389.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.
- Greimas, A. J. (1984). Semiótica figurativa e semiótica plástica. *Significação: Revista de Cultura Audiovisual*, (4), 18-46.
- Hall, T., & Strangman, N. (2002). Graphic organizers. *National Center on Accessing the General Curriculum*, 1-8.
- Hansen, Y, M. (2000). Visualization for Thinking, Planning, and Problem Solving. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Horn, R. E. (1998). *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island: MacroVU.
- Horn, R. E. (2002). Visual language and converging technologies in the next 10-15 years (and beyond). *Converging Technologies for Improving Human Performance*, 52(7), 124.
- Jung, J., & Kim, Y. (2016). Effect of infographic instruction to promote elementary students' use of scientific model. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(2), 279-293.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Kos, B. A., & Sims, E. (2014). Infographics: The new 5-paragraph essay. *Rocky Mountain Celebration of Women in Computing*.
- Langley, A., & Ravasi, D. (2019). Visual artifacts as tools for analysis and theorizing. In *The production of managerial knowledge and organizational theory: New approaches to writing, producing and consuming theory*. Emerald Publishing Limited.
- Leu, D. J., Kinzer, C. K., Coiro, J., Castek, J., & Henry, L. A. (2017). New literacies: A dual-level theory of the changing nature of literacy, instruction, and assessment. *Journal of education*, 197(2), 1-18.
- Li, Z., Carberry, S., Fang, H., McCoy, K. F., & Peterson, K. (2014, June). Infographics retrieval: A new methodology. In *International Conference on Applications of Natural Language to Data Bases/Information Systems* (pp. 101-113). Springer, Cham.
- Maamujav, U., Krishnan, J., & Collins, P. (2020). The utility of infographics in L2 writing classes: A practical strategy to scaffold writing development. *TESOL Journal*, 11(2), e484.

- Massironi, M. (2001). *The Psychology of Graphic Images: Seeing, Drawing, Communicating (Volume in the University of Alberta, Department of Psychology, Distinguished Scholar Lecture)* (1st ed.). Hove: Psychology Press.
- Meggs, P. B., & Purvis, A. W. (2016). *Meggs' History of Graphic Design*. Hoboken: Wiley.
- Moore, G. T. (1970). *Emerging methods in environmental design and planning*. Boston: The MIT Press.
- Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. Natick: A K Peters/CRC Press.
- Oliverio, S. (2006). *Pedagogia e visual education*. Milano: Unicopli.
- Oxman, R. (1999). Educating the designerly thinker. *Design studies*, 20(2), 105-122.
- Pazilah, F. N., & Hashim, H. (2018). Using infographics as a technology-based tool to develop 21st century skills in an ESL context. *Journal of Educational and Learning Studies*, 1(1), 35-38.
- Peeters, M. J., & Harpe, S. E. (2021). Last Matter: Introducing infographics to Methodology Matters. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*.
- Quaggiotto, M. (2016). Discorsi visivi per il racconto del territorio. In Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.
- Reddy, V., Ankiewicz, P., de Swardt, E., & Gross, E. (2003). The essential features of technology and technology education: A conceptual framework for the development of OBE (Outcomes Based Education) related programmes in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(1), 27-45.
- Rizkiyanti, N., Muktiarni, M., & Mupitah, J. (2021) The Role of Infographic Learning Media in Increasing Literature Interest of SMP Students During Pandemic. *Jurnal Abmas*, 21(1), 51-57.
- Saint-Martin, F. (2007). *Sens du langage visuel*. Parigi: PUQ.
- Shedroff, N. (2000). Information Interaction Design: A unified theory of design. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Southerton C. (2020). Datafication. In Schintler L., McNeely C. (eds) *Encyclopedia of Big Data*. Cham: Springer, Cham.
- Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, 103(2684), 677-680.
- Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press. (1a ed. 1982).
- Vanichvasin, P. (2013). Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool. In *Proceedings ICQA 2013 international conference on QA culture: Cooperation or competition* (p. 135).
- Wells, H. G. (1903). *Mankind in the Making* (Vol. 1). Chapman & Hall, Id.
- Yuvaraj, M. (2017). Infographics: tools for designing, visualizing data and storytelling in libraries. *Library Hi Tech News*.

Conclusioni

Il Design come competenza critica

Il presente lavoro di ricerca dottorale può essere considerato sia un prodotto di ricerca esplorativa sia di sviluppo. Nel primo caso, lo si può intendere in quanto è stato indagato il ruolo della Graphicacy in relazione alle capacità di codifica e decodifica di artefatti comunicativi-infografici e delle lacune della stessa sia in termini fattuali, concettuali, procedurali e metacognitivi, sia di disegno pedagogico dell'abilità. In particolare, si è evidenziata una carenza ed una disomogeneità della Graphicacy la quale, da sola, non è in grado di ottemperare al corretto *debuking* delle informazioni visuali. Pertanto, si sono indagati metodi e strumenti che potessero colmare tali carenze, attingendo per necessarie motivazioni scientifiche dalla disciplina del Design e dalla sua relativa pedagogia, nonché dalla sua accezione di attività cognitiva di pensiero: il *Designerly way of thinking* (Cross, 1982).

Allo stesso tempo, la tesi è da considerarsi un prodotto di ricerca e sviluppo, in quanto sono state progettate, testate e validate una serie di metodologie e strumenti di intervento finalizzati alla definizione di un nuovo framework aggiornato della Graphicacy – rinominata *Data-Graphicacy* – volto ad offrire una matrice metodologica ed operativa – sia in termini nozionistici, sia di valutazione, nonché di strategie di apprendimento – al fine di sviluppare attività educative *Design-oriented*, in contesti non professionalizzanti, al fine di favorire l'acquisizione della specifica competenza critica di produzione e consumo. La sperimentazione di queste attività e metodologie è stata condotta utilizzando strumenti di validazione e ricerca provenienti sia dalla ricerca sociale – quali il *Nominal Group Technique* – e scientifica – il *quasi-esperimento* – nonché dalla disciplina del Design – quale il *SUS questionnaire* – allo scopo di osservare l'efficacia del progetto educativo in relazione agli obiettivi di ricerca dati, concentrandosi sulla validità metodologia dei processi nonché il loro impatto in termini di miglioramento delle capacità di lettura e comprensione degli artefatti comunicativi-infografici.

Ciò che si è tentato all'interno di questo lavoro di ricerca è di dimostrare la necessità – nonché la fattibilità – dell'integrazione del Design – quale componente critica di

pensiero – e delle abilità afferenti all’Information Designer, all’interno della *Graphicacy*. Tale competenza, infatti, necessita di un disegno sistemico e ragionato, nonché di un aggiornamento delle sue componenti nozionistiche al fine di formare produttori e consumatori critici di artefatti comunicativi-infografici. Tenendo in considerazione la complessità del processo pedagogico e dell’acquisizione delle competenze, si è esplorato, progettato e sviluppato attività per fornire ai cittadini l’opportunità di gestire il flusso incontrollato di dati visualizzati ogni giorno. Uno degli obiettivi principali di queste attività è stato di evidenziare il ruolo pedagogico del *Design*, non solo come saper fare, ma come azione educativa critica in grado di attivare diverse competenze trasversali quali la *Creatività*, il *Pensiero Critico*, il *Problem Solving* tutte innegabilmente necessarie al fine di una corretta decodifica delle informazioni. Attraverso le metodologie di insegnamento proprie del *Design* – quali il Project Based Learning, lo Studio Based Learning e il Basic Design – i soggetti possono essere in grado di governare il linguaggio infografico, comprendendone le regole grammaticali e di pragmatica, andando oltre una lettura passiva e superficiale che si ferma alla sola componente infoestetica dell’artefatto. Lo sviluppo, pertanto, di una coscienza critica attraverso la consapevolezza del progetto, che non si rivolge al saper fare professionale, ma al conoscere i processi sottesi alla disciplina ed alla cultura del *Design* stesso.

Questa consapevolezza che il *Design* possa – *effettivamente ed efficacemente* – essere applicato quale *booster* della competenza di *Graphicacy* – ma potenzialmente anche a tutte le altre competenze trasversali coinvolte – potrebbe e dovrebbe essere incorporata durante le fasi di progettazione educativa dei diversi learning object e strumenti che riguardano lo sviluppo delle competenze specifiche del XXI secolo. Tale implementazione porterebbe infatti a ricadute dal punto vista quanto del consumatore, quanto del produttore dell’artefatto. Difatti, le difficoltà di lettura e comprensione degli artefatti comunicativi-infografici sono state evidenziate sia in soggetti alfabetizzati al *Design* sia no (cfr. Capitolo 3), facendo inoltre emergere problematiche sull’artefatto stesso di Information Design che, ad oggi, sembrerebbe in alcuni casi tendere più ad un prodotto di nicchia – dal linguaggio elitario e difficilmente accessibile – piuttosto che ad una protesi di accesso facilitato ad un sapere complesso. È necessario integrare organicamente la competenza della *Graphicacy* – e *Data-Graphicacy* – all’interno dei diversi curricula scolastici e non esclusivamente verso definizioni professionalizzanti. Tale competenza, considerata infatti essenziale da Balchin e Coleman, Fry e Cross, non trova un posizionamento in maniera sistemica nei diversi

sistemi educativi, sebbene la sua conoscenza sia oggi imprescindibile anche in un’ottica di cittadinanza attiva.

Come si è visto nel Capitolo 1 e 2, gli artefatti comunicativi-infografici sono strumenti di comunicazione particolarmente efficaci, utilizzati oggi in larga scala all’interno del mondo giornalistico. In questo contesto l’infografica diviene la notizia stessa, un media in grado di veicolare messaggi, storie e influenzare la massa. Tuttavia, essi non sono strumenti infallibili in quanto le possibilità di compiere errori nella produzione o nel consumo degli stessi è quanto mai elevata. Difatti, la capacità di manipolazione dell’interpretazione visiva dei dati genera fenomeni di disordine informativo con il quale il consumatore odierno deve far fronte e convivere. Questo può essere mitigato da una corretta alfabetizzazione digitale, a favore di una incentivazione della competenza critica – come promosso dall’Unione Europea – allo scopo di eliminare e correggere i bias cognitivi, sociali e percettivi che il consumatore processa nella fase di percezione dell’artefatto comunicativo (cfr. Capitolo 2).

L’artefatto comunicativo-infografico, inoltre, non è esente di per sé da problemi, in quanto non sempre raggiungere il livello di accessibilità ed usabilità alle informazioni contenute in esse. Come indagato nel Capitolo 3, a maggior livelli di iconicità della rappresentazione – e pertanto a livelli di sintassi visiva più elevata – la capacità di comprensione è pressoché irrisoria. Sebbene, dai dati, una miglior abilità si possa rilevare nei Designer, i quali, per formazione e per maggior familiarità con il linguaggio, riescono ad estrarre e valutare in maniera tendenzialmente più efficiente infografiche di iconicità più alta, se paragonati ai *non Designer*. Ciò può inoltre essere spiegato dalla natura *cognitiva* del *Design*, capace di stimolare pensiero critico, creativo e problem solving. Pertanto, la sola *Graphicacy* può poco o non tutto in questo processo complesso di decodifica.

Sebbene storicamente la *Graphicacy* fosse nata come abilità di comprensione dei sistemi visivi basati sui dati, il successivo ampliamento tassonomico e la sua totale dispersione all’interno dei sistemi scolastici e in diversi framework di competenze, hanno favorito quello che si può definire una emergenza di povertà educativa nei confronti della competenza stessa (cfr. Capitolo 4). Le lacune della *Graphicacy* vanno ricercate sia in termini di nozioni, quanto di processi di apprendimento. La presenza di dimensioni ricorrenti della competenza in framework quali la Visual Literacy, piuttosto che la Graph o l’Information Literacy, non fa altro che impedire un

disegno organico all'interno del quale muoversi per lo sviluppo di un reale percorso trasversale di acquisizione della competenza. Per fronteggiare tale lacuna, il Design può porsi da *regista* e facilitatore del processo di apprendimento, non solo in termini di nozioni specifiche ma anche ponendo l'accento sull'analisi dell'artefatto non solo come esito di un processo progettuale, ma anche come strumento cognitivo stesso per il rafforzamento della competenza e la valutazione della stessa.

Come espresso nel Capitolo 5, l'infografica, ponendosi come protesi intellettuale, diviene il cuore stesso del momento educativo. In primo luogo, l'artefatto comunicativo-infografico può divenire studio di analisi critica attraverso riflessioni di pensiero e metodologie in grado di favorire disposizioni di pensiero critico. Ciò è possibile compiendo un trasferimento metodologico del modello dell'Artful Thinking, le cui specifiche disposizioni si allineano perfettamente ai momenti cardine del processo infografico. Attraverso quello che è stato nominato "Dataful Thinking", i soggetti possono essere stimolati al ragionamento critico sull'artefatto, a partire dall'artefatto stesso, secondo la logica del *refletive practioner* di Schön. Allo stesso tempo, l'esito progettuale e la sua valutazione devono essere considerati come momenti determinanti del momento educativo. Pertanto la costruzione di sistemi di valutazione qualitativa è necessaria e propedeutica all'acquisizione corretta della competenza. Di fatti, potendo considerare l'infografica al pari di un testo – nell'ottica dello sviluppo di un compito autentico – è possibile analizzare le sue componenti per estrarre le dimensioni di interesse con le quali poter valutare l'output progettuale e offrire sia al docente che al discente un utile strumento di formazione: la *rubrica valutativa*. Essa, inoltre, se considerata un dataset, può essere convertita successivamente in una visualizzazione – compiendo quindi una ri-mediazione dell'artefatto stesso in un prodotto nuovamente infografico – confermando così il ruolo di protesi intellettuale.

La pratica del fare non può essere considerata minoritaria rispetto al processo di apprendimento della competenza. Il Design quale attività educativa porta con sé una tradizione di metodologie di apprendimento che possono essere applicate in diversi contesti educativi e che offrono la chiave per attivare quelle abilità che la sola *Graphicacy* non può colmare. Il progetto del percorso educativo, come spiegato nel Capitolo 6, si pone nella volontà di verificare l'impatto dell'ipotesi di ricerca del ruolo del Design quale integrazione della *Graphicacy*. I risultati ottenuti non fanno altro che confermare che è la struttura pedagogica, ovvero il progetto integrato e la messa a sistema dei diversi input educativi a costruire una esperienza educativa

efficace e di successo, al netto dei singoli interventi nozionistici e metodologici. Inoltre, il ruolo del progetto, come azione cognitiva, è quanto più dimostrato dalla solidità dei risultati ottenuti. In questo senso, la *Graphicacy* non può essere considerata *al capolinea*, bensì solo bisognosa di una revisione, sistematizzazione ed integrazione delle componenti costituenti, in quanto essa non è un'abilità che si può apprendere in maniera isolata e scollegata dalle diverse discipline e competenze afferenti. Risorge, come una fenice, la *Data-Graphicacy*. Non una nuova competenza, di per sé, quanto la naturale evoluzione di una abilità alla luce dello scenario contemporaneo, rafforzato dai dati della ricerca in essere. Pertanto, il framework della competenza – sviluppato nel Capitolo 7 – ha l'obiettivo di offrire una traccia dinamica sulla quale costruire esperienze educative mirate alle singole necessità pedagogiche. Il FRD – *Framework of Reference of Data-Graphicacy* rappresenta il Quadro di riferimento della competenza, all'interno del quale sono contenute le dimensioni – frutto della sistematizzazione di cinque framework di competenze – le rubriche valutative olistiche in scrittura e lettura – basate sul modello *QCER* – e il syllabus dei contenuti applicato ai livelli di apprendimento.

In sintesi, ci si augura che l'introduzione di un framework ragionato della competenza induca una riflessione e stimoli il mondo dell'educazione – a vario titolo – nell'introduzione della competenza di *Data-Graphicacy* all'interno dei curricula scolastici, attraverso attività basate sulle metodologie del Design, affinché studenti – e cittadini – possano essere formati nei confronti del linguaggio infografico, favorendo la comprensione del mondo che li circonda in modo critico, rompendo così la ruota del disordine informativo. Allo stesso tempo, che venga aperto un dibattito sul ruolo etico del progetto di Information Design all'interno delle scuole di Design e i possibili rischi di una infoestetica volta più ad un manierismo autoreferenziale piuttosto che ad un reale strumento di accesso alla conoscenza.

La visione è che, la *Data-Graphicacy* possa riuscire dove la *Graphicacy* ha fallito, ovvero ponendosi come la *quarta R* del bagaglio conoscitivo dei cittadini. Pertanto si raccomanda che la competenza venga insegnata ed estesa a tutti i cittadini.

Risultati significativi

I risultati generali di questa ricerca dottorale possono essere letti in quattro sezioni, corrispondenti all'organizzazione della tesi stessa. La prima parte del lavoro, incentrata sulla ricerca desk, si è focalizzata sull'analisi dell'infografica come strumento di comunicazione, nei suoi elementi processuali, il fenomeno delle fake news visuali e del ruolo della competenza nella codifica e decodifica dei messaggi comunicativi. Questo stadio ha permesso di focalizzare l'attenzione sulla competenza di lettura. La seconda parte, di ricerca field, ha fatto emergere la criticità della *Graphicacy* e dell'artefatto comunicativo in termini di usabilità, ovvero di accesso all'informazione, evidenziando come l'accessibilità fosse particolarmente ostica nei soggetti non Designer, ma anche verso coloro che possedevano una formazione in tal senso. Tuttavia, la miglior prestazione del gruppo "Designer" ha aperto la strada alla riflessione sul Design quale competenza stessa, e gli stessi studi successivi hanno evidenziato la stessa come abilità di ragionamento chiave e possibile strumento di implementazione della competenza di *Graphicacy*. La terza parte, composta da fasi di ricerca field e di ricerca-azione, ha permesso di analizzare l'artefatto comunicativo infografico sotto diverse lenti, consentendo di porre le basi per lo sviluppo di un percorso educativo pilota. La sperimentazione ha evidenziato diversi tratti di interesse in termini di impatto educativo, confermando l'ipotesi del Design quale additivante della *Graphicacy*. I dati in possesso, e le riflessioni compiute hanno portato allo sviluppo della quarta, ovvero lo sviluppo del framework, quale guida per la progettazione di esperienze educative future. I risultati generali sono elencati di seguito:

- In questo lavoro di ricerca, si è riportata l'attenzione sul ruolo della competenza della *Graphicacy* quale abilità critica necessaria al corretto consumo di artefatti comunicativo infografici;

- È stata evidenziata – e dimostrata – la povertà educativa in termini di competenza sia in soggetti definiti alfabetizzati sia non;
- È stata sollevata la questione dell'accessibilità alle informazioni visualizzate e confermato come il linguaggio visivo non possa essere considerato universale di per sé, ma che, in quanto lingua vada studiata ed appresa;
- È stato confermato che la *Graphicacy* è molto più di ciò che appare e che la sua presenza costante in diversi framework di competenza, è sia un *minus*, sia un *plus*, poiché dimostra la complessità dell'abilità stessa;
- È stato dimostrato che il progetto di Information Design e che il suo stesso artefatto risulta essere uno strumento cognitivo e protesi intellettuale in grado di attivare – attraverso il consumo e la produzione dello stesso – le quattro competenze chiave del XXI secolo;
- È stato confermato che il Design, nelle sue componenti fattuali, concettuali, procedurali e metacognitive è da considerarsi un pensiero a sé, e che il pensiero progettuale – Designerly – può attivare un processo virtuoso di acquisizione di competenze trasversali senza necessariamente portare ad una professionalizzazione;
- Infine, è stato evidenziato e confermato che, l'avvicinamento alla cultura del progetto ed ai suoi linguaggi è condizione necessaria per affrontare le sfide dell'odierna società dei dati.

Nel dettaglio, prendiamo in considerazione le domande di ricerca, gli obiettivi e i risultati attesi espressi nel capitolo introduttivo.

I risultati per ogni DR sono elencati di seguito.

DR1. Design & Usabilità

Domanda di Ricerca	Obiettivi di Ricerca	Risultati Attesi
È possibile ipotizzare che il grado di usabilità delle informazioni quando mediate attraverso un artefatto comunicativo-infografico possa dipendere non solo dalla Graphicacy ma anche dalle competenze specifiche del Design? Se sì, potrebbero sussistere ulteriori fattori come la complessità del grado di iconicità della visualizzazione? Quanto la competenza del Design sarebbe determinante?	Analizzare, a partire dalla valutazione qualitativa dell'usabilità di diversi artefatti comunicativi-infografici, il grado di accessibilità o meno al linguaggio visivo applicato alla rappresentazione dei dati e l'individuazione di fattori che possano favorire o meno la comprensione dell'artefatto quali la Graphicacy, le abilità del Design e il grado di iconicità della rappresentazione.	Una rubrica di analisi e valutazione degli artefatti comunicativi-infografici in grado di suddividere le diverse componenti che caratterizzano un'infografica, che contempra le dimensioni necessarie ad una corretta usabilità degli stessi in termini di accesso alle informazioni, e che possa essere utilizzata sia in fase di progetto, per verificarne l'efficacia in itinere, sia successivamente per valutarne l'efficacia generale.

Rispetto alla prima macro-problematica, il lavoro di ricerca ha ottenuto i seguenti risultati:

- È stato messo a punto, attraverso un trasferimento metodologico, uno strumento di valutazione qualitativa dell'esperienza utente relativa all'accesso alle informazioni di artefatti comunicativi infografici: il SUS Questionnaire;
- Il linguaggio visivo, in particolar modo, infografico è una lingua complessa che solo attraverso la Graphicacy non è in grado di colmare totalmente;
- L'artefatto comunicativo-infografico risente di possibili criticità in termini di accesso alle informazioni nel momento in cui il grado di iconicità della sua rappresentazione tende ai livelli più alti della scala di riferimento;
- Al netto di ciò, quasi nessuna infografica presa in oggetto ha raggiunto i livelli minimi di soglia di accessibilità;

- È stato evidenziato come i soggetti "alfabetizzati al Design", riescano a processare meglio le informazioni visualizzate, in quanto una esposizione a metodologie didattiche ed a processi stessi di progettazione favorisca capacità che vanno oltre la mera sfera progettuale e rientrano nel ramo del pensiero critico e del problem solving;
- Sono emersi criteri di accessibilità alle informazioni, quali la Coerenza della Rappresentazione, la Leggibilità e la Necessità della presentazione dei dati. Tali indicatori sono confluiti nello sviluppo della rubrica valutativa dell'artefatto comunicativo.

DR2. Design & Competenza

Domanda di Ricerca	Obiettivi di Ricerca	Risultati Attesi
È possibile proporre un trasferimento delle competenze e delle fattuali, concettuali, procedurali e metacognitive proprie del Designer dell'Informazione confluenti nella Graphicacy al fine di favorire una educazione critica al progetto di Design? Se sì, quali potrebbero essere le componenti nozionistiche e procedurali offerte dalla disciplina del Design? Quali di pensiero?	Individuare, a partire dall'analisi delle componenti costituenti dell'artefatto comunicativo-infografico, dei suoi processi progettuali e in generale delle competenze specifiche del Designer, un possibile quadro di competenze da democratizzare che vadano a confluire nell'aggiornamento della Graphicacy, in risposta al cambiamento di paradigma imposto dal disordine informativo.	La proposta di un framework aggiornato della competenza contenente il sistema di valutazione, i livelli di competenza, il syllabus e le tassonomie di riferimento nonché il suo collocamento rispetto ai diversi framework, al fine di offrire un modello sul quale poter progettare nuove esperienze educative flessibili e student-centered, determinando in autonomia i parametri in base ai bisogni formativi individuati.

Rispetto alla seconda macro-problematica, il lavoro di ricerca ha ottenuto i seguenti risultati:

- È stata riscontrata una forte analogia fra le abilità dell'Info-Vis Designer di Bonsiepe e i caratteri fondamentali del processo

infografico. Tale collegamento ha consentito di ottenere una chiave di lettura per la definizione dei criteri di competenza necessari per l'aggiornamento della competenza;

- A partire dalla letteratura di riferimento e la messa a sistema dei diversi framework di competenza nel quale si è rilevata una componente specifica della Graphicacy, è stato sviluppato un quadro della competenza aggiornato, nonché una nuova definizione e titolazione: la Data- Graphicacy;
- La Data-Graphicacy è da considerarsi una new Literacy, o competenza trasversale, che si pone a cavallo di altre sotto-Literacy, con le quali ne condivide alcune dimensioni, ma che se ne distacca per una propria indipendenza di azione;
- Le dimensioni della Data-Graphicacy – quattro – coprono lo spettro del consumo e della produzione di artefatti comunicativo infografici, ponendo l'attenzione sulla componente etica e di uso consapevole;
- È stato individuato e progettato un sistema di valutazione generale olistico del livello di apprendimento della Data-Graphicacy, a partire dal QCER, andando a definire stadi di acquisizione suddivisi per capacità di lettura e di scrittura: il *FRD – Framework of Reference of Data-Graphicacy*;
- È stato progettato un sistema di valutazione specifico basato sulle logiche del compito autentico – rubrica valutativa – nel quale l'infografica viene considerata un testo ed analizzata secondo 5 Dimensioni: (i) Rappresentazione (ii) Accessibilità (iii) Attendibilità (iv) Argomentazione (v) Aderenza alla Traccia;
- Sulla base delle stesse logiche è stata modulata una seconda versione della rubrica rivolta alla valutazione della capacità di comprensione – quindi di consumo – di un artefatto visivo;

- È stata sviluppata una tassonomia specifica di apprendimento sulla base del modello rivisto di Bloom, al fine di offrire uno strumento per la modellazione di esperienze educative in base agli obiettivi di apprendimento;
- È stato proposto un Syllabus, applicato sui diversi livelli di apprendimento, con l'indicazione delle competenze nozionistiche e procedurali della Data-Graphicacy;

DR3. Design & Educazione

Domanda di Ricerca	Obiettivi di Ricerca	Risultati Attesi
È possibile proporre un modello pedagogico Design-based specifico sui contenuti dell'Information Design, in contesti educativi non afferenti alla disciplina, e non rivolto alla professionalizzazione precoce? Se sì, quali potrebbero essere le metodologie offerte dalla disciplina del Design e affini? Quali potrebbero essere gli strumenti di progettazione e di valutazione? Quali i contenuti?	Sviluppare una strategia pedagogica flessibile che metta a sistema una serie di metodologie afferenti alla disciplina del Design, che ruoti attorno al progetto e alla fruizione dell'artefatto comunicativo-infografico, per stimolare le capacità critiche, le competenze digitali ed in generale favorire la costruzione di una cittadinanza digitale attiva contro il disordine informativo.	L'ideazione, sviluppo e validazione di un percorso educativo sperimentale – comprensivi di learning object e rubriche valutative – rivolto a non-esperti, specificatamente progettato per l'acquisizione di un corpus di competenze relative all'Information Design capace di stimolare la riflessione critica, le capacità creative e di problem solving, attraverso la commistione delle metodologie di apprendimento Design-based, e dell'artefatto comunicativo-infografico quale ipotesi intelletiva.

Rispetto alla terza macro-problematica, il lavoro di ricerca ha ottenuto i seguenti risultati:

- È stata progettata una metodologia specifica di stimolazione cognitiva a partire dal consumo critico di artefatti comunicativi-infografici: il Dataful Thinking;

- È stato progettato un percorso educativo in tre fasi all'interno del quale le metodologie proprie del Design quali il Project-Based Learning, le azioni di reflective-in e on-action, unite alle componenti nozionistiche legate all'Information Design;
- È stato dimostrato il ruolo del progetto quale azione pedagogica cruciale per il miglioramento delle capacità sia in lettura sia in scrittura degli artefatti comunicativi-infografici;
- L'applicazione di diverse stimolazioni educative, legate fra loro da un disegno specifico, che confluiscano nell'atto del progetto, è da considerarsi chiave per un corretto assorbimento della competenza di Data-Graphicacy;
- Il Design è risultato essere facilitatore educativo consentendo ai soggetti di migliorare le proprie abilità specifiche e le capacità di problem solving e pensiero critico;
- È stato evidenziato come la Data-Graphicacy sia influenzabile e connessa alla competenza Digitale; non sono presenti dati rilevanti per affermare che componenti psicologiche possa influenzare la prestazione;
- Il percorso sperimentale ha dimostrato come la somministrazione di contenuti educativi specifici co-adiuvati dalla componente progettuale, sia in grado di mitigare i bias di percezione ed aumentare l'abilità di detenzione delle informazioni malevoli.

Limiti della Ricerca

La ricerca, dati gli obiettivi e i risultati ottenuti, nonché la sua natura dichiaratamente interdisciplinare e sperimentale, la vastità delle tematiche e la problematica a monte affrontata, presenta chiaramente limiti e rischi. Le attività sviluppate nel presente lavoro di ricerca non sono affatto da considerarsi una soluzione a tutti i problemi relativi alla comprensione degli artefatti comunicativo infografici. Le attività suggerite possono essere viste come un inizio verso lo sviluppo di un approccio più critico all'educazione della Data-Graphicacy. Le attività sono suggestive e non coprono tutti gli aspetti del syllabus, ma affrontano alcune delle questioni fondamentali della competenza. A partire da ciò, i limiti riscontrabili riguardano:

I. Dialogo interdisciplinare

In primo luogo, il dialogo fra le discipline. La tesi, infatti, si colloca all'interno del Design, ragionando sui ruoli, sui processi e sui contenuti dell'Information Design dal punto di vista della formazione, intrecciando quindi componenti provenienti dalla disciplina pedagogica, sociologica e psicologica. Le conoscenze pertanto derivanti da questi ambiti sono il frutto di una selezione frutto di un confronto con esperti e attraverso una literature review specifica, sulla base di criteri selezionati ma dichiaratamente arbitrati. Ciò comporta che, data la vastità dei contributi pedagogici relativi al settore del Design e dell'uso e consumo degli artefatti infografici, chiaramente potrebbero esser rimasti esclusi altri approcci.

II. Trasferimento metodologico

In secondo luogo, i limiti derivanti da una tesi a carattere sperimentale. I risultati, infatti, delle diverse fasi della ricerca sono frutto di operazioni di ricerca field compiute attraverso trasferimenti metodologici provenienti da altre discipline, come il SUS questionnaire, il

Nominal Focus Group, il Quasi-Esperimento, la Docimologia, e più in generale gli strumenti della ricerca sociale e educativa-psicologica. L'estraneità – totale o parziale – del Design a tali strumenti nella prassi di ricerca, fa sì che l'assenza di una metodologia standardizzata e consolidata nella disciplina possa causare aberrazioni nei risultati finali della ricerca.

III. Limiti derivanti dalla sperimentazione

In terzo luogo, i limiti derivanti dalla valutazione dei risultati delle sperimentazioni. In particolar modo il SUS Questionare e il Quasi-Esperimento. Al netto della corretta esecuzione degli esperimenti secondo i protocolli metodologici relativi ai due strumenti, è evidente che possibili limiti e criticità possano derivare in primo luogo dalla quantità del campione esaminato e dall'impossibilità di un controllo totale delle relative variabili. In secondo luogo, le condizioni di conduzione degli esperimenti, che a causa delle restrizioni derivanti dalla pandemia da Covid-19, hanno costretto un trasferimento digitale degli stessi. Nel caso specifico del quasi-esperimento, infatti, in termini di efficacia educativa, è consolidata la differenza degli impatti fra una fruizione online e in presenza.

Prospettive di ricerca future

Sebbene la *Graphicacy* sia considerata necessaria, l'attuale panorama educativo non sembra cogliere questa necessità di progetto. È stato dimostrato, all'interno di questa tesi, come le lacune strutturali e pedagogiche della competenza possano essere efficacemente colmate attraverso un approccio sistemico che veda nell'artefatto comunicativo – sia in consumo che produzione – la chiave per la costruzione di esperienze pedagogiche efficaci. Inoltre, è chiaro l'apporto del Design quale portatrice sana di sapere.

A partire da ciò è stato costruito un framework sufficientemente ricco – ma predisposto alle implementazioni – al fine di introdurre studenti e non alle pratiche del Design secondo una visione di lettura critica degli artefatti comunicativi. Analizzando, ricercando e sperimentando attraverso il contributo interdisciplinare del Design, della pedagogia, della sociologia e della psicologia, si è contribuito alla sistematizzazione della competenza, al progetto di attività e metodologie, nonché ad una "traccia aperta" di percorso, quale matrice evolutiva con la quale si augura sia utile ad insegnanti ed educatori nel campo del Design, e non.

In termini di future implementazioni, sono stati individuati alcuni macro-ambiti, sintetizzati di seguito:

- Per quanto concerne l'analisi dell'accessibilità delle informazioni degli artefatti infografici: un ampliamento della questione sia in termini di tipologie di infografiche analizzate, sia in termini di campione di valutazione. Non dimeno, la possibilità di modellare nuovi strumenti di analisi anche con il supporto delle discipline delle neuroscienze;

- Per quanto concerne il FRD, ed il relativo syllabus: una validazione più approfondita dei contenuti specifici attraverso disegni pedagogici modulati in base alle esigenze ed agli obiettivi formativi;
- Per quanto concerne il percorso educativo, e le relative metodologie coinvolte: un ampliamento del campione sperimentale, con nuovi indicatori di selezioni, che possano analizzare l'efficacia su una gamma di soggetti diversi, evidenziando inoltre nuove possibili correlazioni fra competenza e prestazione; nonché ad un interesse nei confronti dell'uso delle infografiche in diversi contesti di apprendimento. In ultimo, la possibilità di sperimentare ulteriori metodologie Design-based ed i relativi impatti educativi.

A partire da questi macro-ambiti, la ricerca dottorale – in termini di questioni e contenuti – ha dato l'avvio a progetti di ricerca di natura nazionale ed internazionale natura nazionale ed internazionale – Progetti Erasmus+, Progetti di Ateneo Medi ed Avvio alla Ricerca – all'interno dei quali si indaga – con approfondimenti specifici – il ruolo del progetto infografico nel settore educativo come strumento cognitivo.

Le tematiche affrontate in tesi sono inoltre attualmente oggetto di specifici percorsi all'interno degli insegnamenti di *Digital Education* del CDLM in Design, Comunicazione Visiva e Multimediale - Sapienza Università di Roma, e *Metodologia della ricerca educativa - contenuti specifici per la scuola dell'infanzia* del corso triennale in Scienze della Formazione dell'Università di Modena e Reggio Emilia, dei quali l'autore è Cultore della Materia, nonché, una serie di tesi di laurea triennale e magistrale, che affrontano il ruolo del design nel contesto educativo.

In ultimo, vengono forniti gli abstract degli *spin-off* di ricerca, volti ad evidenziare alcune delle future prospettive di ricerca del lavoro dottorale proposto in questa tesi, ed attualmente attive.

Spin-off di Ricerca I

Design In-Formazione

Premio Migliori Idee di Ricerca in Design | SID Design Research Award 2019

Ruolo:

Principal Investigator
(insieme a M. Mariani & A.
Vendetti)

Parlare del Bauhaus nel centenario della sua fondazione costituisce una riflessione approfondita sulla visione delle arti, del Design, dell'architettura, dell'artigianato e della loro relazione con la società e i suoi cambiamenti. Ad oggi, infatti, a seguito dell'evoluzione della società verso una dimensione immateriale ed informativa, occorre rileggere quelle relazioni che intercorrono tra la società e la disciplina del Design. Occorre rintracciarne, dunque, un nuovo profilo, nuove azioni e nuove metodologie, fino a nuove visualizzazioni. L'obiettivo di questa riflessione individuare delle nuove traiettorie nell'azione di configurazione dei dati, basate su una "architettura dell'informazione", mediante la traduzione degli elementi informativi in codici visivi attraverso lo strumento strategico del Data Visualization. In termini metodologici, ci si prefigge di indagare un processo di traduzione, basato sulla transdisciplinarietà: più precisamente, la rilettura in termini di immagini, comportamenti e prospettive sull'utilizzo dei dati attraverso le fasi di interpretazione, codifica, mappatura e mediazione. In particolar modo, ci si prefigge di rileggere e di riformulare il problema progettuale, passando da un approccio di problem solving (cercando di fornire nuove soluzioni a ormai consolidati problemi) ad uno di problem setting (ovvero l'elaborazione di nuovi e più precisi interventi a monte del processo progettuale).

Spin-off di Ricerca II

CAVE. Communication and Visual Education in Homeschooling

Progetto di Ricerca Erasmus + 2021

Ruolo:

Investigator

Rif. Progetto:

KA2266-4BF391A-2020-10-29

Lo stato emergenziale del Covid 19 ha avuto un impatto senza precedenti nell'ambito della formazione, con particolare riferimento alla didattica a distanza, tanto che gli usi del digitale e delle sue applicazioni sono oggi un tema imprescindibile nel dibattito pubblico e politico. L'implementazione della didattica a distanza (DAD), infatti, ha necessariamente indotto una riflessione sui percorsi metodologici applicabili e sperimentabili nel contesto educativo, dove nuove modalità di relazione/interazione, nonché nuove stimolazioni per l'apprendimento, sono tra le buone pratiche da adottare per rispondere al contesto socioculturale ed educativo che si sta configurando, anche in riferimento al fare scuola. Numerose sono le incertezze legate alla validità di nuovi approcci didattici digitali e all'efficacia comunicativa e trasmissiva dei contenuti là dove le competenze digitali degli insegnanti e delle famiglie e la mancanza di una strumentazione adeguata rischiano di compromettere l'obiettivo di una educazione efficace ed inclusiva. Tra le criticità emerse vi è quella, inoltre, di garantire, tramite il digitale, una didattica partecipativa, motivante e coinvolgente per gli studenti in grado di aumentare il loro senso di responsabilità all'autoapprendimento e il loro coinvolgimento emotivo nell'interazione. Una comunicazione a distanza non può e non deve essere gestita allo stesso modo della lezione frontale, in quanto le modalità di interazione tra docente e studente sono ridotte in termini di empatia e di attenzione e, dunque, di reciproca partecipazione. Allo stesso tempo, l'uso del digitale, come pratica familiare seppur sperimentale in ambito didattico, consente una comunicazione interattiva e visiva immediata che permette di trasformare ciò che attualmente viene considerato come un ostacolo per una comunicazione efficace, in un'opportunità per sviluppare nuove competenze e potenziare l'apprendimento attraverso un sapiente uso del visual storytelling. Quest'ultimo, infatti, si prospetta come la chiave per una nuova didattica basata sulla comunicazione visiva. Il linguaggio infografico, integrato all'impiego dello storytelling

veicolato e partecipato grazie a piattaforme pensate per un'interazione digitale tra docenti e studenti, si inserisce, inoltre, in quel processo di socializzazione che è importante gestire e guidare in termini di digital education per una comunicazione efficace, dinamica e interattiva in grado di superare le barriere generate dal Covid-19.

Destinatari della ricerca

Il target comprende Insegnanti di scuola primaria e indirettamente gli studenti che possono beneficiare degli effetti di una digital education inclusiva dei loro insegnanti

Obiettivi della ricerca

(i) Supportare i docenti nella costruzione di relazioni comunicative soddisfacenti che incontrino i bisogni di apprendimento degli alunni attraverso lo/nello sviluppo di metodologie pedagogiche per una didattica digitale; (ii) Innovare i linguaggi di divulgazione, comunicazione e trasmissione dei contenuti didattici superando forme di disuguaglianza socioculturale, economica delle famiglie e psicologica, cognitiva e emotiva dei singoli studenti; (iii) Promuovere forme di didattica collaborativa ed interattiva che sostengano processi di apprendimento realmente significativi per gli studenti e che stimolino collaborazione e condivisione di contenuti e risorse anche all'interno della/e comunità scolastica/che.

Risultati attesi

(i) Maggiore partecipazione attivismo degli studenti nella relazione educativa fra docenti e studenti nella didattica in presenza e/o a distanza; (ii) Una didattica più inclusiva; (iii) Docenti in grado di gestire le tecnologie in modo consapevole e critico; (iv) Pre-socializzazione ai linguaggi e ambienti media social con uno orientamento più critico e consapevole.

Spin-off di Ricerca III

Data Kidz Design. Progetto, sviluppo e validazione di percorsi di Digital Education per il miglioramento della capacità di lettura e comprensione di artefatti infografici nelle scuole

Progetto di Avvio alla Ricerca di Tipo 2 - 2021 | Sapienza Università di Roma

Ruolo:
Principal Investigator

Rif. Progetto:
AR22117A8600DBEA

In un'era in cui i processi `incontrollati' di datafication generano nuovi format comunicativi quali il Data & Visual Journalism e il Data Storytelling, l'attenzione si sposta dall'informazione testuale a quella infografica, pervasiva e cruciale per comprendere la contemporaneità. Il consumo di tali notizie, tuttavia, ben si presta a fenomeni di 'disinformazione visiva', spesso frutto di errati processi di comprensione della grammatica visiva con cui vengono rappresentati i dati e per basso livello di criticità di giudizio frutto di parametri di automazione del pensiero - non analitici - a favore di interpretazioni sommarie ma dal basso sforzo cognitivo. La corretta comprensione di un artefatto infografico presuppone l'acquisizione di una nuova competenza digitale critica: la dataficacy, che vuole essere una naturale evoluzione del concetto di Graphicacy. Tale competenza implica diversi livelli di acquisizione di abilità, combinati con differenti impostazioni del dominio cognitivo: fattuale, concettuale, procedurale, metacognitivo. Se da una parte, lo sviluppo di questi domini sia prassi consolidata nelle scuole di Design, dall'altra, è evidente una carenza nelle attività di supporto allo sviluppo metacognitivo e critico alla lettura infografica verso la popolazione, sia parte del problema legato alla disinformazione visuale. Il progetto si inserisce all'interno di questo inquadramento come tentativo di progettare e sperimentare percorsi digitali educativi per studenti compresi fra gli 11 e 14 anni delle scuole secondarie di primo grado con l'obiettivo generale di sviluppare capacità digitali di lettura e comprensione degli artefatti infografici, affinché possano esercitare una attiva cittadinanza digitale nella fruizione di tali contenuti attraverso atteggiamenti di lettura critici nei confronti degli artefatti visivi con i quali ci si deve rapportare quotidianamente.

A partire da questo scenario, il progetto ha l'obiettivo generale di sviluppare capacità digitali di lettura e comprensione degli artefatti infografici - negli studenti compresi fra gli 11 e 14 anni delle scuole

secondarie di primo grado - affinché possano esercitare una attiva cittadinanza digitale nella fruizione di contenuti infografici attraverso una lettura critica delle artefatte visuali informativi.

Per raggiungere tale obiettivo sarà ideato, progettato e sviluppato un percorso di digital education - in contesto scolastico - che farà uso, da una parte, di artefatti media educativi infografici per la veicolazione delle conoscenze fattuali e concettuali della Data Visualization, e dall'altra di attività di analisi e riflessione critica a partire dagli stessi artefatti visivi - basato sulle logiche dell'Artful Thinking e dell'Inquiry Based Learning. Nello specifico, il progetto intende compiere una ri-progettazione dei format educativi visivi utilizzati a supporto dell'educazione - es. slide - in un'ottica digitale che abbracci le nuove forme di espressione dei new media - post e reel - al fine di offrire una esperienza coinvolgente e dinamica, nonché tarata per le abitudini di consumo ed i bisogni cognitivi del destinatario. Tali contenuti si baseranno sul New Basic Design (Anceschi, 2010). Unito a ciò, il progetto intende sviluppare dei laboratori pedagogici di lettura critica delle infografiche che - a partire dalle metodologie precedentemente indicate - stimolino la competenza e l'atteggiamento critico nei confronti dei prodotti infografici.

I contenuti dei percorsi educativi che si intende proporre hanno lo scopo di consentire l'acquisizione di conoscenze in riferimento a tre indicatori dell'Information e data Literacy - espresso nel DIGICOMP - alla cui base vi è la necessità di un rafforzamento delle competenze legate alla Dataficacy: Navigazione, Ricerca e Filtraggio, da intendersi come la capacità critica di lettura e comprensione dei contenuti infografici; Valutazione, da intendersi come la capacità critica di valutazione dei contenuti infografici; Gestione, da intendersi come la capacità critica di controllare il flusso dei contenuti infografici.

Spin-off di Ricerca IV

Back to (data) Basic Design. Progetto, sviluppo e validazione di percorsi di Digital Education per accrescere nelle scuole l'Information e Data Literacy

Progetto di Ricerca Medio di Ateneo - 2022 | Sapienza Università di Roma

Ruolo:

Investigator

Rif. Progetto:

RM12117A621598BE

L'OMS, a seguito della dichiarazione di pandemia da Covid-19, ha posto l'attenzione sul dilagare dell'infodemia. Se da un lato, l'uso crescente della Data Visualization in ambito giornalistico si sta affermando come medium principale della contemporaneità dall'altro, il suo consumo si presta a fenomeni di 'visual misinformation' generando processi 'da parte dei cittadini' di decodifica aberrante dei segni grafici con cui sono rappresentati i dati da ricercarsi in un basso livello di quella che Bolchin e Coleman definiscono 'Graphicacy' e che riveste un ruolo chiave nel processo cognitivo di apprendimento ed in particolare nella data Literacy. Questa criticità, rientra nel dibattito internazionale maturato negli ultimi anni sulla centralità dell'investimento politico riguardo la digital education, la digital Literacy e le competenze digitali, al fine di fornire ai cittadini strumenti cognitivi adeguati di decodifica delle informazioni a partire dai dati. Il progetto intende riflettere e lavorare sul significato e il ruolo culturale della 'Graphicacy' come competenza meta-rappresentativa, per una nuova strategia media educativa capace di favorire lo sviluppo del pensiero critico, partendo dalla selezione di oggetti e metodologie tratte dalla storia del Design, da comunicare attraverso i linguaggi mediali in una prospettiva curriculare per la scuola dell'obbligo. In tal senso attraverso il progetto si intende lavorare sulla progettazione, lo sviluppo e la sperimentazione di percorsi di information e data Literacy in prospettiva transmediale per bambini delle scuole primarie e secondarie di Primo grado da includere nell'educazione civica per una educazione alla cittadinanza digitale secondo quanto previsto dall'articolo 5 della legge 92/2019.

L'obiettivo generale del progetto è sviluppare negli studenti competenze digitali critiche di lettura mediale – data-Graphicacy – con particolare riferimento all'information e data Literacy, affinché possano sviluppare comportamenti responsabili e consapevoli durante la fruizione mediale e atteggiamenti critici rispetto alle molteplici informazioni veicolate in

rete e mediate attraverso strumenti di Data Visualization.

Per raggiungere tale obiettivo sarà ideato, progettato e sviluppato un percorso di digital education in contesto scolastico – basato sulle logiche dell'Inquiry Based Learning e dell'Object Based Learning – che farà uso di artefatti mediali analogici a supporto delle attività proposte. Nelle specifico, il progetto intende compiere una ri-lettura del percorso pedagogico del Basic Design – avviato dalla scuola del Bauhaus e successivamente implementato dalla scuola di Ulm e nel New Basic Design–proiettandosi verso un Data Basic Design.

Il processo educativo intende offrire le conoscenze dei processi di Data Design, al fine di stimolare la capacità di lettura e comprensione di artefatti mediali – con particolare attenzione a tre principali indicatori dell'Information e data Literacy: a. browsing, searching and filtering sulla comprensione dei sistemi di decodifica, distribuzione e valorizzazione del contenuto; b. evaluating attraverso l'implementazione di capacità di analisi critica del messaggio mediale; c. managing sulla consapevolezza dei meccanismi di codifica del testo.

Appendici

Appendice 1

Questionario SUS | Schede

Struttura del questionario

Questionario SUS

1. GDPR Privacy

1. Le forniamo, come previsto dal Regolamento UE 2016/679 "Regolamento Generale sulla protezione dei dati personali" (d'ora in avanti "GDPR") e dal D. Lgs. n. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali", le seguenti informazioni relative al trattamento dei suoi dati personali. Il Titolare del trattamento dei dati è Sapienza - Università di Roma nella persona del Responsabile scientifico del progetto Alessio Caccamo alessio.caccamo@uniroma1.it I suoi dati personali saranno trattati soltanto nella misura in cui siano indispensabili in relazione all'obiettivo dello studio, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente in materia di protezione dei dati personali e conformemente alle disposizioni di cui alle autorizzazioni generali dell'Autorità Garante per la protezione dei dati personali. Sono implementate tutte le misure di tutela indicate dalla normativa sulla protezione dei dati personali e dalla normativa applicabile nonché quelle determinate dall'Ateneo. In particolare, i Suoi dati saranno trattati esclusivamente dal Titolare, dal Responsabile scientifico e/o da soggetti autorizzati nell'ambito della realizzazione del Progetto, con strumenti automatizzati e non, esclusivamente per consentire lo svolgimento della ricerca in parola e di tutte le relative operazioni ed attività connesse, comprese quelle amministrative. I dati raccolti verranno trattati in maniera anonima, nel rispetto delle normative vigenti in materia di privacy. I dati verranno utilizzati con esclusive finalità di ricerca. Il trattamento dei Suoi dati personali viene effettuato dal Titolare nell'ambito di esecuzione dei propri compiti di interesse pubblico ai sensi dell'art. 6, comma 1, lett. e) del GDPR. Il trattamento delle categorie particolari di dati personali (dati sensibili) viene effettuato per fini di ricerca scientifica ai sensi dell'art. 9, comma 2, lett. j) del GDPR. I dati saranno diffusi solo in forma rigorosamente anonima e/o aggregata e comunque secondo modalità che non la rendano identificabile (ad esempio attraverso pubblicazioni scientifiche, statistiche e convegni scientifici e/o la creazione di banche dati, anche con modalità ad accesso aperto). Proseguendo con il questionario, fornisco il mio consenso alla partecipazione alla ricerca. *

Contrassegna solo un ovale.

Acconsento
 Non Acconsento

2. Profilazione

2. Età *

Contrassegna solo un ovale.

15 - 19
 20 - 24
 25 - 29
 30 - 34
 35 - 39
 40 - 44
 45 - 49
 50 - 54
 55 - 59
 Over 60

3. Genere *

Contrassegna solo un ovale.

Maschio
 Femmina
 Altro
 Non voglio dichiarare

4. Titolo di studio *

Contrassegna solo un ovale.

Licenza Elementare
 Licenza Media
 Licenza Superiore
 Laurea o Diploma Universitario Triennale
 Laurea Magistrale o Ex Specialistica o Magistrale Ciclo Unico
 Diploma di Master
 Dottorato di Ricerca
 Post Doc
 Nessuno

5. Indica il settore disciplinare della tua laurea *

Contrassegna solo un ovale.

Design (qualunque specializzazione)
 Comunicazione, Sociologia, Scienze Politiche
 Pedagogia, Educazione
 Altro: _____

6. Se attualmente frequenti un Master, Laurea etc, scrivi qui in quale Università e il nome del Corso. *

7. Lingua Madre *

Contrassegna solo un ovale.

Italiano
 Altro: _____

8. A prescindere dalla tua laurea, hai compiuto studi nel settore e/o del Design, della Grafica e Comunicazione Visiva? Es. corsi, scuole private etc. *

Contrassegna solo un ovale.

Sì
 No

9. Utilizzi infografiche per informarti, studiare o lavorare? *

Contrassegna solo un ovale.

Sì
 No

10. Progetti Infografiche a scopo di studio, informazione o lavoro? *

Contrassegna solo un ovale.

Sì
 No

Chiarimenti su alcune interpretazioni di domande:

1) alla domanda 'Penso che mi piacerebbe usare questo tipo di infografica frequentemente', intendiamo se ti piacerebbe leggere infografiche di questa tipologia durante il tuo lavoro, studio etc

2) alla domanda 'Ho trovato l'infografica inutilmente complessa', intendiamo se la traduzione visiva, rispetto alle informazioni che hai estrapolato è eccessiva e non facilita la comprensione.

3) alla domanda 'Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica', intendiamo se - nel caso in cui avessi riscontrato delle difficoltà nella lettura e comprensione - queste siano state tale da crearti una sensazione di disagio

4) alla domanda 'Avrei bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a comprendere l'infografica', intendiamo se pensi che una conoscenza pregressa ti faciliterebbe nella comprensione di questi contenuti.

Cose da sapere prima di iniziare il test

infografica 1
1. F. Franchi



Quante informazioni riesci ad estrapolare dall'infografica? *

Contrassegna solo un ovale.

0
 1
 3
 5+

Se hai risposto almeno 1, scrivi l'informazione che ritieni più rilevante estratta dall'infografica *

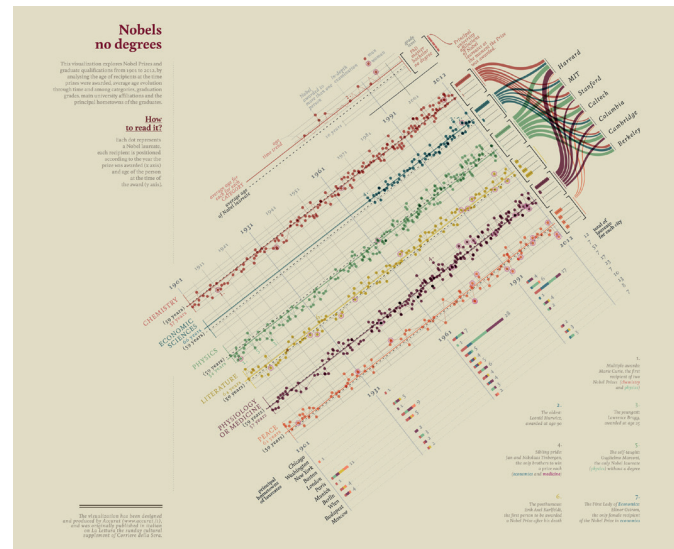
Valuta l'esperienza di lettura e comprensione dell'infografica proposta, rispondendo con quanto ti rifletti con le seguenti affermazioni attraverso una scala da 1 (assolutamente in disaccordo) a 5 (assolutamente d'accordo). *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1 - Assolutamente in disaccordo	2 - Disaccordo	3 - Nè d'accordo né disaccordo	4 - D'accordo	5 - Assolutamente d'accordo
Penso che mi piacerebbe usare questo tipo di infografica frequentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica inutilmente complessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto facile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che avrei bisogno del supporto di una persona per poter comprendere questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato i vari elementi grafici di questa infografica ben integrati.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato incoerenze negli elementi grafici di questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che la maggior parte delle persone possa imparare a comprendere questa infografica facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto difficile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avrei bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a comprendere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

infografica 2

2. G. Lupi



Quante informazioni riesci ad estrapolare dall'infografica? *

Contrasegna solo un ovale.

- 0
- 1
- 3
- 5 +

Se hai risposto almeno 1, scrivi l'informazione che ritieni più rilevante estratta dall'infografica *

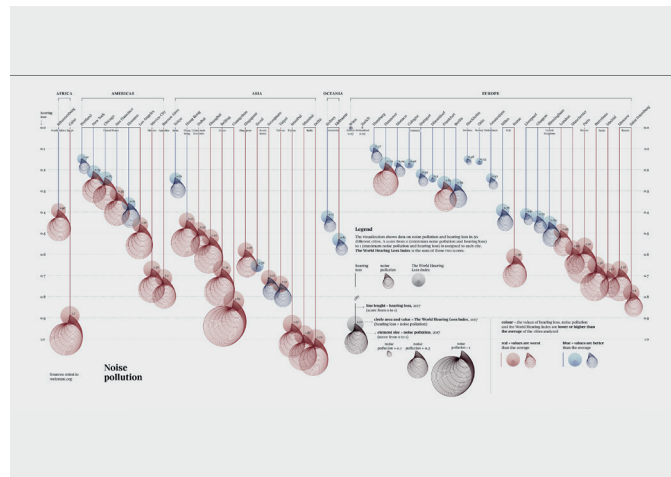
Valuta l'esperienza di lettura e comprensione dell'infografica proposta, rispondendo con quanto ti rifletti con le seguenti affermazioni attraverso una scala da 1 (assolutamente in disaccordo) a 5 (assolutamente d'accordo). *

Contrasegna solo un ovale per riga.

	1 - Assolutamente in disaccordo	2 - Disaccordo	3 - Nè d'accordo né disaccordo	4 - D'accordo	5 - Assolutamente d'accordo
Penso che mi piacerebbe usare questo tipo di infografica frequentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica inutilmente complessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto facile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che avrei bisogno del supporto di una persona per poter comprendere questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato i vari elementi grafici di questa infografica ben integrati.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato incoerenze negli elementi grafici di questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che la maggior parte delle persone possa imparare a comprendere questa infografica facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto difficile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avrei bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a comprendere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

infografica 3

3. F. Fragapane



Quante informazioni riesci ad estrapolare dall'infografica? *

Contrassegna solo un ovale.

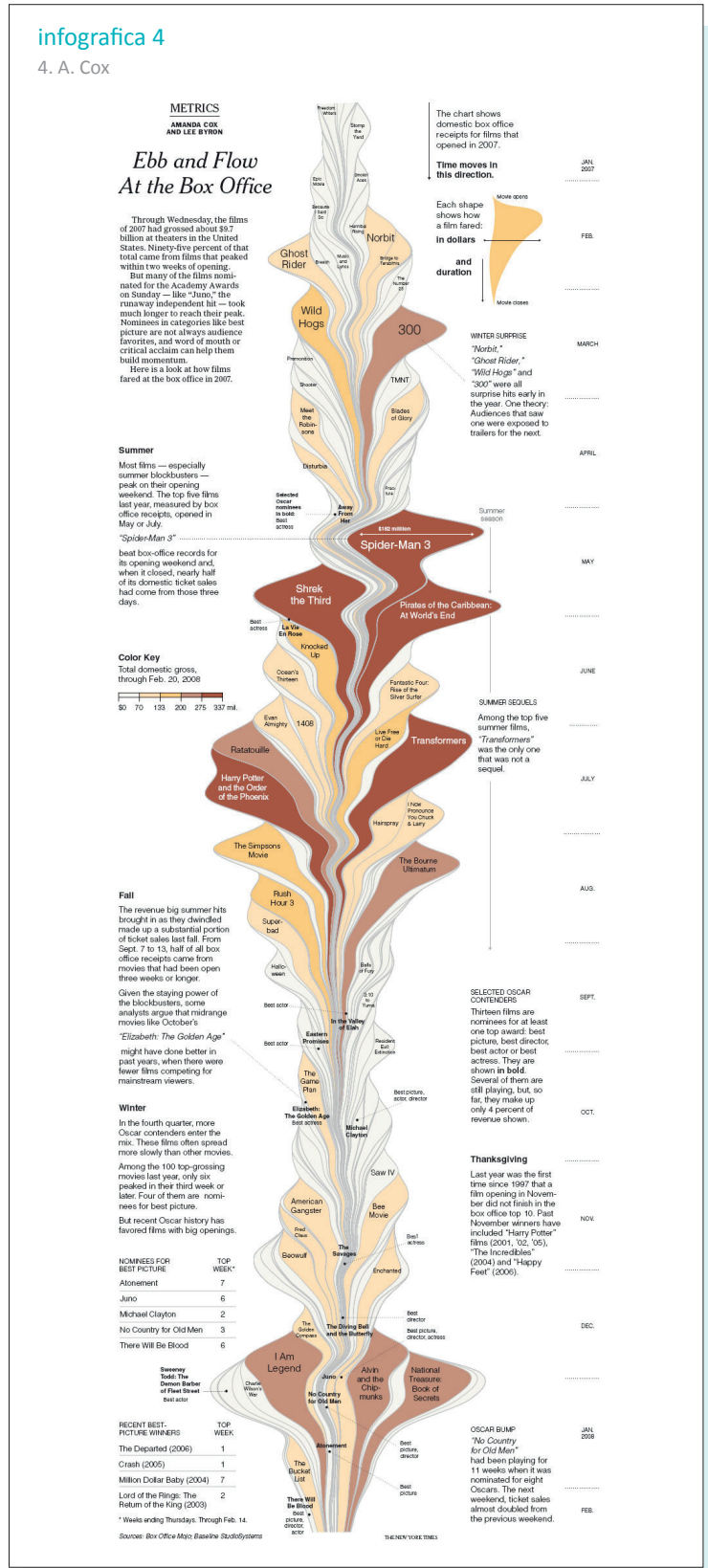
- 0
 1
 3
 5+

Se hai risposto almeno 1, scrivi l'informazione che ritieni più rilevante estratta dall'infografica *

Valuta l'esperienza di lettura e comprensione dell'infografica proposta, rispondendo con quanto ti rifletti con le seguenti affermazioni attraverso una scala da 1 (assolutamente in disaccordo) a 5 (assolutamente d'accordo). *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1 - Assolutamente in disaccordo	2 - Disaccordo	3 - Nè d'accordo né disaccordo	4 - D'accordo	5 - Assolutamente d'accordo
Penso che mi piacerebbe usare questo tipo di infografica frequentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica inutilmente complessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto facile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che avrei bisogno del supporto di una persona per poter comprendere questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato i vari elementi grafici di questa infografica ben integrati.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato incoerenze negli elementi grafici di questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che la maggior parte delle persone possa imparare a comprendere questa infografica facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto difficile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avrei bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a comprendere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Quante informazioni riesci ad estrapolare dall'infografica? *

Contrassegna solo un ovale.

- 0
- 1
- 3
- 5+

Se hai risposto almeno 1, scrivi l'informazione che ritieni più rilevante estratta dall'infografica *

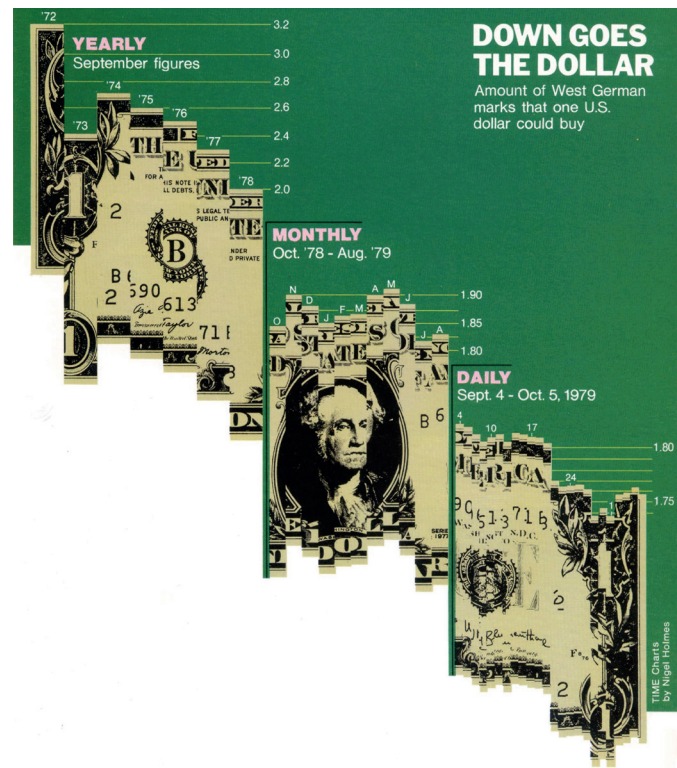
Valuta l'esperienza di lettura e comprensione dell'infografica proposta, rispondendo con quanto ti rifletti con le seguenti affermazioni attraverso una scala da 1 (assolutamente in disaccordo) a 5 (assolutamente d'accordo). *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1 - Assolutamente in disaccordo	2 - Disaccordo	3 - Nè d'accordo né disaccordo	4 - D'accordo	5 - Assolutamente d'accordo
Penso che mi piacerebbe usare questo tipo di infografica frequentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica inutilmente complessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto facile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che avrei bisogno del supporto di una persona per poter comprendere questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato i vari elementi grafici di questa infografica ben integrati.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato incoerenze negli elementi grafici di questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che la maggior parte delle persone possa imparare a comprendere questa infografica facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto difficile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avrei bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a comprendere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

infografica 5

5. N. Holmes



Quante informazioni riesci ad estrapolare dall'infografica? *

Contrassegna solo un ovale.

- 0
 1
 3
 5+

Se hai risposto almeno 1, scrivi l'informazione che ritieni più rilevante estratta dall'infografica *

Valuta l'esperienza di lettura e comprensione dell'infografica proposta, rispondendo con quanto ti rifletti con le seguenti affermazioni attraverso una scala da 1 (assolutamente in disaccordo) a 5 (assolutamente d'accordo). *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1 - Assolutamente in disaccordo	2 - Disaccordo	3 - Nè d'accordo né disaccordo	4 - D'accordo	5 - Assolutamente d'accordo
Penso che mi piacerebbe usare questo tipo di infografica frequentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica inutilmente complessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto facile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che avrei bisogno del supporto di una persona per poter comprendere questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato i vari elementi grafici di questa infografica ben integrati.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato incoerenze negli elementi grafici di questa infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso che la maggior parte delle persone possa imparare a comprendere questa infografica facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho trovato l'infografica molto difficile da comprendere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sono sentito a mio agio nel leggere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avrei bisogno di imparare molti processi prima di riuscire a comprendere l'infografica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Appendice 1.1a

Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 1 di G. Lupi

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 A	1	5	1	4	1	3	2	5	1	4	12,5	F	0
2 A	1	4	2	3	3	2	2	2	1	3	37,5	F	0
3 A	1	5	2	3	2	3	2	4	2	3	27,5	F	1
4 A	1	3	2	5	4	2	1	5	1	4	25	F	0
5 A	1	5	1	5	1	3	1	5	1	5	5	F	0
6 A	1	5	1	4	1	3	2	5	1	4	12,5	F	0
7 A	1	5	1	2	2	5	2	4	2	1	27,5	F	1
8 A	1	5	1	4	1	3	2	5	1	4	12,5	F	0
9 A	1	4	2	3	3	2	2	2	1	3	37,5	F	1
10 A	1	5	2	3	2	3	2	4	2	3	27,5	F	2
11 A	1	3	2	5	4	2	1	5	1	4	25	F	1
12 A	1	5	1	5	1	3	1	5	1	5	5	F	0
13 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	0
14 A	1	5	1	5	1	4	1	5	1	4	5	F	1
15 A	1	5	1	2	2	5	2	4	2	1	27,5	F	2
16 A	1	5	2	3	2	3	2	4	2	3	27,5	F	3
17 A	1	5	1	5	1	3	1	5	1	5	5	F	0
18 A	1	5	1	4	1	3	2	5	1	4	12,5	F	1
19 A	1	4	2	3	3	2	2	2	1	3	37,5	F	1
20 A	1	5	2	3	2	3	2	4	2	3	27,5	F	2
21 A	1	5	1	5	1	3	1	5	1	5	5	F	0
22 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	0
23 A	1	5	1	5	1	4	1	5	1	4	5	F	1
24 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
25 A	1	5	1	5	1	4	1	5	1	4	5	F	1
26 A	1	5	1	4	1	3	2	5	1	4	12,5	F	1
27 A	1	4	2	3	3	2	2	2	1	3	37,5	F	0
28 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	0
29 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	1
30 A	2	4	2	5	2	3	1	4	3	4	25	F	0
31 A	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	42,5	F	1
32 A	2	4	2	2	3	3	2	4	2	4	35	F	0
33 A	2	4	2	5	2	3	1	4	3	4	25	F	0
34 A	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	42,5	F	3
35 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	1
36 A	2	4	2	5	2	3	1	4	3	4	25	F	0
37 A	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	42,5	F	0
38 A	2	4	2	2	3	3	2	4	2	4	35	F	0
39 A	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	45	F	1
40 A	2	5	2	3	2	3	2	4	2	3	30	F	2
41 A	2	4	2	5	3	3	1	5	2	5	20	F	0
42 A	2	4	2	2	3	3	2	4	2	4	35	F	2
43 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	1
44 A	2	4	2	5	2	3	1	4	3	4	25	F	0
45 A	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	42,5	F	2

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 A	2	4	2	2	3	3	2	4	2	4	35	F	0
47 A	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	45	F	2
48 A	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	45	F	2
49 A	2	5	2	3	2	3	2	4	2	3	30	F	0
50 A	2	4	2	5	3	3	1	5	2	5	20	F	2
51 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	1
52 A	2	4	2	5	2	3	1	4	3	4	25	F	1
53 A	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	42,5	F	3
54 A	2	4	2	2	3	3	2	4	2	4	35	F	2
55 A	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	45	F	2
56 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	3
57 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
58 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	1
59 A	3	2	4	5	4	2	2	2	4	3	57,5	F	3
60 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	3
61 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
62 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	1
63 A	3	2	4	5	4	2	2	2	4	3	57,5	F	3
64 A	3	4	2	3	4	1	3	2	3	2	57,5	F	5
65 A	3	3	1	5	3	3	2	5	1	5	22,5	F	2
66 A	3	4	2	3	4	1	3	2	3	2	57,5	F	3
67 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	4
68 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
69 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	1
70 A	3	2	4	5	4	2	2	2	4	3	57,5	F	4
71 A	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	47,5	F	3
72 A	3	2	4	1	4	2	2	1	4	1	75	C	5
73 A	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	47,5	F	3
74 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	3
75 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
76 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	1
77 A	3	2	4	5	4	2	2	2	4	3	57,5	F	3
78 A	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	47,5	F	3
79 A	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	47,5	F	4
80 A	3	3	1	5	3	3	2	5	1	5	22,5	F	2
81 A	3	4	2	3	4	1	3	2	3	2	57,5	F	3
82 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	3
83 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
84 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
85 A	3	2	4	5	4	2	2	2	4	3	57,5	F	2
86 A	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	47,5	F	2
87 A	4	3	2	1	2	1	1	1	3	2	60	D	4
88 A	4	4	2	2	2	2	3	2	2	3	50	F	3
89 A	4	1	3	4	4	2	4	2	2	4	60	D	4
90 A	4	3	2	1	2	1	1	1	3	2	60	D	1
91 A	4	4	2	2	2	2	3	2	2	3	50	F	4
92 A	4	1	3	4	4	2	4	2	2	4	60	D	4
93 A	4	3	2	1	2	1	1	1	3	2	60	D	1
94 A	4	4	2	2	2	2	3	2	2	3	50	F	3
95 A	4	3	2	1	2	1	1	1	3	2	60	D	1
96 A	4	4	2	2	2	2	3	2	2	3	50	F	1
97 A	5	2	2	5	4	2	2	5	2	5	40	F	4
98 A	5	2	2	5	4	2	2	5	2	5	40	F	3
99 A	5	2	2	5	4	2	2	5	2	5	40	F	3
100 A	5	2	2	5	4	2	2	5	2	5	40	F	2

Appendice 1.1b

Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica di 2 di F. Fragapane

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 A	1	4	2	1	1	2	1	1	2	1	5	F	2
2 A	1	4	2	4	3	3	1	4	1	3	25	F	1
3 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
4 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
5 A	1	4	2	1	3	5	2	4	2	1	37,5	F	5
6 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
7 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
8 A	1	4	2	1	1	2	1	1	2	1	45	F	2
9 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
10 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
11 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
12 A	1	4	2	1	3	5	2	4	2	1	37,5	F	5
13 A	1	4	2	1	1	2	1	1	2	1	45	F	2
14 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
15 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
16 A	1	4	2	1	1	2	1	1	2	1	45	F	2
17 A	1	4	2	4	3	3	1	4	1	3	25	F	1
18 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
19 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
20 A	1	4	2	1	3	5	2	4	2	1	37,5	F	5
21 A	2	4	2	4	2	3	3	4	2	3	32,5	F	2
22 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	30	F	2
23 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
24 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3
25 A	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2	42,5	F	2
26 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
27 A	2	4	1	3	1	4	3	5	2	3	25	F	3
28 A	2	4	4	2	3	2	4	2	2	1	60	D	5
29 A	2	4	3	1	2	2	2	3	2	1	50	F	3
30 A	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	30	F	1
31 A	2	4	2	4	4	2	4	4	2	4	40	F	1
32 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3
33 A	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2	42,5	F	2
34 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
35 A	2	4	2	4	2	3	3	4	2	3	32,5	F	2
36 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	30	F	2
37 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
38 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
39 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3
40 A	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2	42,5	F	2
41 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
42 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
43 A	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	30	F	1
44 A	2	4	2	4	4	2	4	4	2	4	40	F	1
45 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
47 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3
48 A	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2	42,5	F	2
49 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
50 A	2	4	2	4	2	3	3	4	2	3	32,5	F	2
51 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	30	F	2
52 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
53 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3
54 A	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2	42,5	F	2
55 A	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	30	F	1
56 A	2	4	2	4	4	2	4	4	2	4	40	F	1
57 A	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	40	F	3
58 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
59 A	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	50	F	3
60 A	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	57,5	F	3
61 A	3	4	2	4	4	2	2	3	3	4	42,5	F	5
62 A	3	3	3	5	3	3	4	5	1	5	32,5	F	0
63 A	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	57,5	F	3
64 A	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	40	F	3
65 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
66 A	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	50	F	3
67 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
68 A	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	50	F	3
69 A	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	57,5	F	3
70 A	3	4	2	4	4	2	2	3	3	4	42,5	F	5
71 A	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	40	F	3
72 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
73 A	3	3	3	5	3	3	4	5	1	5	32,5	F	0
74 A	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	40	F	3
75 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
76 A	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	50	F	3
77 A	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	40	F	3
78 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
79 A	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	50	F	3
80 A	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	40	F	3
81 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	4
82 A	3	3	3	5	3	3	4	5	1	5	32,5	F	0
83 A	4	2	4	1	4	2	4	2	4	1	80	B	4
84 A	4	2	3	2	5	2	2	2	3	2	67,5	D	4
85 A	4	2	3	1	5	1	4	2	4	1	82,5	B	5
86 A	4	2	3	5	3	2	2	3	3	5	45	F	1
87 A	4	2	3	2	5	2	2	2	3	2	67,5	D	4
88 A	4	2	3	1	5	1	4	2	4	1	82,5	B	5
89 A	4	2	3	2	5	2	2	2	3	2	67,5	D	4
90 A	4	2	3	2	5	2	2	2	3	2	67,5	D	4
91 A	4	2	3	1	5	1	4	2	4	1	82,5	B	5
92 A	4	2	4	1	4	2	4	2	4	1	80	B	4
93 A	4	2	3	1	5	1	4	2	4	1	82,5	B	5
94 A	4	2	4	1	4	2	4	2	4	1	80	B	4
95 A	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5
96 A	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
97 A	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5
98 A	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
99 A	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5
100 A	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5

Appendice 1.1c

Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica di 3 di N. Holmes

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 A	1	4	1	5	4	3	1	5	1	4	45	F	0
2 A	2	4	2	5	3	3	1	5	3	5	22,5	F	0
3 A	1	5	1	4	2	5	2	5	1	2	15	F	0
4 A	1	4	1	5	4	3	1	5	1	4	17,5	F	0
5 A	2	4	2	5	3	3	1	5	3	5	22,5	F	0
6 A	1	5	1	4	2	5	2	5	1	2	15	F	0
7 A	1	4	1	5	4	3	1	5	1	4	17,5	F	0
8 A	5	5	1	5	1	1	1	5	1	5	20	F	1
9 A	1	5	1	5	1	4	1	5	1	5	2,5	F	1
10 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
11 A	1	5	1	5	1	3	1	5	1	5	5	F	1
12 A	4	1	5	2	4	2	4	2	4	2	80	B	1
13 A	1	4	2	1	4	2	2	4	2	1	47,5	F	1
14 A	4	2	2	3	4	4	5	3	5	3	62,5	D	1
15 A	2	1	4	2	3	1	3	3	3	3	62,5	D	1
16 A	5	4	2	3	2	3	1	2	3	3	45	F	1
17 A	5	5	1	5	1	1	1	5	1	5	20	F	1
18 A	1	4	2	1	4	2	2	4	2	1	47,5	F	1
19 A	4	2	2	3	4	4	5	3	5	3	62,5	D	1
20 A	2	1	4	2	3	1	3	3	3	3	62,5	D	1
21 A	1	5	1	5	1	3	1	5	1	5	5	F	1
22 A	1	4	2	1	4	2	2	4	2	1	47,5	F	1
23 A	4	2	2	3	4	4	5	3	5	3	62,5	D	1
24 A	1	5	1	5	1	4	1	5	1	5	2,5	F	1
25 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
26 A	2	1	4	2	3	1	3	3	3	3	62,5	D	1
27 A	5	4	2	3	2	3	1	2	3	3	45	F	1
28 A	1	5	1	5	1	4	1	5	1	5	2,5	F	1
29 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
30 A	2	1	4	2	3	1	3	3	3	3	62,5	D	1
31 A	5	4	2	3	2	3	1	2	3	3	45	F	1
32 A	2	4	2	4	2	3	3	4	2	3	32,5	F	2
33 A	2	3	2	4	2	3	2	4	3	3	35	F	2
34 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
35 A	2	3	2	2	3	3	2	4	2	3	40	F	2
36 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
37 A	2	3	2	2	3	3	2	4	2	3	40	F	2
38 A	2	4	2	4	2	3	3	4	2	3	32,5	F	2
39 A	2	3	2	4	2	3	2	4	3	3	35	F	2
40 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
41 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
42 A	2	3	2	2	3	3	2	4	2	3	40	F	2
43 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
44 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
45 A	2	3	2	2	3	3	2	4	2	3	40	F	2

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 A	1	4	1	5	2	3	1	4	3	4	20	F	2
47 A	4	1	4	1	2	2	2	2	3	1	70	C	3
48 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
49 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
50 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
51 A	2	2	3	3	4	2	4	3	2	4	52,5	F	3
52 A	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
53 A	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
54 A	3	3	3	2	4	2	3	3	3	2	60	D	3
55 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
56 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
57 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
58 A	2	2	3	3	4	2	4	3	2	4	52,5	F	3
59 A	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
60 A	3	3	3	2	4	2	3	3	3	2	60	D	3
61 A	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
62 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
63 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
64 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
65 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
66 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
67 A	2	2	3	3	4	2	4	3	2	4	52,5	F	3
68 A	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
69 A	3	3	3	2	4	2	3	3	3	2	60	D	3
70 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
71 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
72 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
73 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
74 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
75 A	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	47,5	F	3
76 A	2	2	3	3	4	2	4	3	2	4	52,5	F	3
77 A	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
78 A	3	3	3	2	4	2	3	3	3	2	60	D	3
79 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
80 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
81 A	2	2	3	2	4	2	3	4	2	4	50	F	3
82 A	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	52,5	F	3
83 A	2	2	3	3	4	2	4	3	2	4	52,5	F	3
84 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
85 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
86 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
87 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
88 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
89 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
90 A	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	60	D	4
91 A	4	3	3	2	3	2	4	2	4	2	67,5	D	5
92 A	5	1	4	1	5	2	3	1	4	4	80	B	5
93 A	3	3	3	1	5	1	1	2	4	1	70	C	5
94 A	3	3	3	1	5	1	1	2	4	1	70	C	5
95 A	3	3	3	1	5	1	1	2	4	1	70	C	5
96 A	4	3	3	2	3	2	4	2	4	2	67,5	D	5
97 A	5	1	4	1	5	2	3	1	4	4	80	B	5
98 A	4	3	3	2	3	2	4	2	4	2	67,5	D	5
99 A	5	1	4	1	5	2	3	1	4	4	80	B	5
100 A	4	3	3	2	3	2	4	2	4	2	67,5	D	5

Appendice 1.1d

Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 4 di A. Cox

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 A	3	2	3	3	3	3	3	1	3	1	32,5	F	0
2 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	0
3 A	1	4	3	4	4	3	2	4	1	3	32,5	F	0
4 A	2	4	2	4	2	3	2	4	2	4	27,5	F	0
5 A	2	4	2	5	3	3	2	4	2	5	25	F	0
6 A	3	2	3	3	3	3	3	1	3	1	62,5	D	0
7 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	0
8 A	1	4	3	4	4	3	2	4	1	3	32,5	F	0
9 A	2	4	2	4	2	3	2	4	2	4	27,5	F	0
10 A	2	4	2	5	3	3	2	4	2	5	25	F	0
11 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	0
12 A	2	4	2	5	3	3	2	4	2	5	25	F	0
13 A	1	4	3	4	4	3	2	4	1	3	32,5	F	0
14 A	2	4	2	4	2	3	2	4	2	4	27,5	F	0
15 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	0
16 A	2	4	2	4	2	3	2	4	2	4	27,5	F	0
17 A	2	4	2	5	3	3	2	4	2	5	25	F	0
18 A	2	4	2	4	3	2	3	4	2	3	37,5	F	0
19 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
20 A	4	2	3	2	4	1	4	4	4	3	67,5	D	1
21 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
22 A	4	2	3	2	4	1	4	4	4	3	67,5	D	1
23 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
24 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
25 A	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	50	F	2
26 A	2	3	2	2	4	2	3	3	2	2	52,5	F	2
27 A	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	50	F	2
28 A	2	3	2	2	4	2	3	3	2	2	52,5	F	2
29 A	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	50	F	2
30 A	2	3	2	2	4	2	3	3	2	2	52,5	F	2
31 A	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	50	F	2
32 A	2	3	2	2	4	2	3	3	2	2	52,5	F	2
33 A	2	3	2	2	4	2	3	3	2	2	52,5	F	2
34 A	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	50	F	2
35 A	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	50	F	2
36 A	4	2	4	2	3	3	3	2	4	3	65	D	3
37 A	1	5	2	3	3	3	2	3	4	3	37,5	F	3
38 A	4	4	3	1	2	4	4	2	4	1	62,5	D	3
39 A	2	3	3	1	2	3	4	2	4	1	62,5	D	3
40 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	3	32,5	F	3
41 A	2	2	3	1	3	2	2	3	2	1	57,5	F	3
42 A	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	30	F	3
43 A	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
44 A	4	2	4	2	3	3	3	2	4	3	65	D	3
45 A	4	4	3	1	2	4	4	2	4	1	62,5	D	3

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 A	2	3	3	1	2	3	4	2	4	1	62,5	D	3
47 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	3	32,5	F	3
48 A	1	5	2	3	3	3	2	3	4	3	37,5	F	3
49 A	2	3	3	1	2	3	4	2	4	1	62,5	D	3
50 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	3	32,5	F	3
51 A	2	2	3	1	3	2	2	3	2	1	57,5	F	3
52 A	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	30	F	3
53 A	4	2	4	2	3	3	3	2	4	3	65	D	3
54 A	1	5	2	3	3	3	2	3	4	3	37,5	F	3
55 A	4	2	4	2	3	3	3	2	4	3	65	D	3
56 A	4	4	3	1	2	4	4	2	4	1	62,5	D	3
57 A	1	5	2	3	3	3	2	3	4	3	37,5	F	3
58 A	2	3	3	1	2	3	4	2	4	1	62,5	D	3
59 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	3	32,5	F	3
60 A	4	2	4	2	3	3	3	2	4	3	65	D	3
61 A	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	70	C	4
62 A	4	2	4	2	4	2	5	2	4	1	80	B	4
63 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	72,5	C	4
64 A	3	2	4	2	4	4	3	2	4	4	60	D	4
65 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
66 A	4	1	2	1	4	3	2	1	2	1	67,5	D	4
67 A	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	70	C	4
68 A	4	2	4	2	4	2	5	2	4	1	80	B	4
69 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	72,5	C	4
70 A	4	1	2	1	4	3	2	1	2	1	67,5	D	4
71 A	3	2	4	2	4	4	3	2	4	4	60	D	4
72 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
73 A	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	70	C	4
74 A	4	2	4	2	4	2	5	2	4	1	80	B	4
75 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	72,5	C	4
76 A	3	2	4	2	4	4	3	2	4	4	60	D	4
77 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
78 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	72,5	C	4
79 A	4	1	2	1	4	3	2	1	2	1	67,5	D	4
80 A	3	2	4	2	4	4	3	2	4	4	60	D	4
81 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
82 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
83 A	4	1	2	1	4	3	2	1	2	1	67,5	D	1
84 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	72,5	C	4
85 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
86 A	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	72,5	C	4
87 A	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	70	C	4
88 A	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5
89 A	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	87,5	B	5
90 A	4	2	3	2	5	2	4	1	4	1	80	B	5
91 A	2	4	2	2	2	5	2	4	2	1	35	F	5
92 A	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	1
93 A	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5
94 A	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	87,5	B	5
95 A	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	2
96 A	4	2	3	2	5	2	4	1	4	1	80	B	2
97 A	2	4	2	2	2	5	2	4	2	1	35	F	4
98 A	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	4
99 A	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	87,5	B	5
100 A	4	2	3	2	5	2	4	1	4	1	80	B	5

Appendice 1.1e

Dataset Valutazione SUS | Gruppo A 'Non Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 5 di F. Franchi

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 A	1	5	2	4	1	3	3	4	2	2	10	F	0
2 A	1	4	1	4	3	1	1	3	1	5	25	F	0
3 A	1	5	2	4	1	3	3	4	2	2	27,5	F	0
4 A	1	4	1	4	3	1	1	3	1	5	25	F	0
5 A	1	5	2	4	1	3	3	4	2	2	27,5	F	0
6 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
7 A	2	4	2	4	2	3	3	4	2	3	32,5	F	2
8 A	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	30	F	2
9 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
10 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
11 A	2	4	1	4	2	2	2	4	3	4	30	F	3
12 A	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2	42,5	F	2
13 A	2	4	2	5	2	3	2	4	2	5	22,5	F	1
14 A	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	45	F	3
15 A	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	30	F	1
16 A	3	4	2	3	2	1	3	3	3	2	50	F	1
17 A	3	3	4	1	3	2	4	2	3	2	67,5	D	2
18 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
19 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
20 A	1	4	2	1	3	5	2	4	2	1	37,5	F	5
21 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
22 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
23 A	1	4	2	1	1	2	1	1	2	1	45	F	2
24 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
25 A	1	4	2	1	2	3	2	4	2	2	37,5	F	3
26 A	1	1	1	5	1	3	1	5	1	5	15	F	0
27 A	1	4	2	1	3	5	2	4	2	1	37,5	F	5
28 A	1	4	2	1	1	2	1	1	2	1	45	F	2
29 A	3	2	4	5	4	2	2	2	3	3	55	F	3
30 A	3	2	5	1	4	2	5	1	5	1	87,5	B	5
31 A	3	2	4	1	3	2	3	1	4	1	75	C	5
32 A	3	2	4	3	4	2	4	2	3	3	65	D	4
33 A	3	2	4	2	4	2	4	2	4	5	65	D	3
34 A	3	2	4	3	4	2	4	2	3	3	65	D	4
35 A	3	2	4	2	4	2	4	2	4	5	65	D	3
36 A	3	4	2	3	2	1	3	3	3	2	50	F	1
37 A	3	3	4	1	3	2	4	2	3	2	67,5	D	2
38 A	3	4	2	1	4	2	4	3	2	1	60	D	2
39 A	3	2	4	5	4	2	2	2	3	3	55	F	3
40 A	3	2	5	1	4	2	5	1	5	1	87,5	B	5
41 A	3	2	4	1	3	2	3	1	4	1	75	C	5
42 A	3	2	4	3	4	2	4	2	3	3	65	D	4
43 A	3	2	4	2	4	2	4	2	4	5	65	D	3
44 A	3	2	4	3	4	2	4	2	3	3	65	D	4
45 A	3	2	4	2	4	2	4	2	4	5	65	D	3

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 A	3	4	2	3	2	1	3	3	3	2	50	F	1
47 A	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	42,5	F	3
48 A	2	4	2	2	3	3	2	4	2	4	35	F	2
49 A	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	45	F	2
50 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	3
51 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
52 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	1
53 A	3	2	4	5	4	2	2	2	4	3	57,5	F	3
54 A	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	55	F	3
55 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	2
56 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
57 A	4	2	3	2	4	1	4	4	4	3	67,5	D	1
58 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
59 A	1	5	1	5	4	2	1	5	1	5	15	F	1
60 A	4	2	5	2	4	2	3	2	4	3	72,5	C	4
61 A	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85	B	5
62 A	4	2	4	1	5	2	3	2	4	3	75	C	3
63 A	4	3	4	2	4	2	3	2	4	4	65	D	3
64 A	4	2	4	2	4	2	3	2	3	3	67,5	D	3
65 A	4	2	4	1	5	1	4	4	5	1	82,5	B	5
66 A	4	2	5	1	4	2	4	1	5	1	87,5	B	5
67 A	4	4	2	1	3	2	4	2	4	2	65	D	5
68 A	4	2	4	2	3	1	3	2	4	1	75	C	5
69 A	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A	5
70 A	4	2	5	1	5	2	4	2	5	2	85	B	1
71 A	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A	1
72 A	4	3	4	2	4	2	3	2	4	4	65	D	3
73 A	4	2	5	2	4	2	3	2	4	3	72,5	C	4
74 A	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85	B	5
75 A	4	2	4	1	5	2	3	2	4	3	75	C	3
76 A	4	3	4	2	4	2	3	2	4	4	65	D	3
77 A	4	2	4	2	4	2	3	2	3	3	67,5	D	3
78 A	4	2	4	1	5	1	4	4	5	1	82,5	B	5
79 A	4	2	5	1	4	2	4	1	5	1	87,5	B	5
80 A	4	4	2	1	3	2	4	2	4	2	65	D	5
81 A	4	2	4	2	3	1	3	2	4	1	75	C	5
82 A	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A	5
83 A	4	2	5	1	5	2	4	2	5	2	85	B	1
84 A	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A	1
85 A	4	3	4	2	4	2	3	2	4	4	65	D	3
86 A	4	2	5	2	4	2	3	2	4	3	72,5	C	4
87 A	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85	B	5
88 A	4	2	4	1	5	2	3	2	4	3	75	C	3
89 A	4	3	4	2	4	2	3	2	4	4	65	D	3
90 A	4	2	4	1	5	1	4	4	5	1	82,5	B	5
91 A	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	97,5	A	5
92 A	5	2	4	1	4	4	4	1	4	1	80	B	5
93 A	5	1	5	1	4	2	4	1	5	1	92,5	A	5
94 A	5	4	2	4	3	1	2	3	2	4	45	F	3
95 A	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	97,5	A	5
96 A	5	2	4	1	4	4	4	1	4	1	80	B	5
97 A	5	1	5	1	4	2	4	1	5	1	92,5	A	5
98 A	5	4	2	4	3	1	2	3	2	4	45	F	2
99 A	5	2	4	1	4	4	4	1	4	1	80	B	5
100 A	5	4	2	4	3	1	2	3	2	4	45	F	1

Appendice 1.2a

Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 1 di G. Lupi

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 B	4	3	3	2	3	2	4	2	4	2	45	F	2
2 B	4	2	4	2	4	3	4	2	4	3	70	C	4
3 B	2	4	2	4	2	4	3	3	2	1	37,5	F	2
4 B	3	3	2	4	3	3	3	3	2	4	40	F	2
5 B	4	2	4	3	4	2	5	2	4	2	75	C	3
6 B	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100	A	5
7 B	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
8 B	5	2	2	3	4	2	1	4	2	3	50	F	2
9 B	1	3	3	2	2	4	3	3	3	2	45	F	2
10 B	4	3	4	3	2	4	3	3	4	2	55	F	1
11 B	1	4	2	4	3	4	2	4	2	4	25	F	1
12 B	1	5	2	3	4	3	3	3	1	3	35	F	1
13 B	1	5	2	3	1	5	1	5	1	3	12,5	F	3
14 B	1	1	5	1	1	3	5	1	1	1	65	D	1
15 B	2	2	4	2	3	2	4	2	4	1	70	C	3
16 B	2	3	4	2	2	4	3	1	2	2	52,5	F	3
17 B	3	2	3	2	4	2	2	1	3	2	65	D	3
18 B	1	5	2	4	2	4	1	4	2	4	17,5	F	0
19 B	1	5	1	4	2	4	4	4	2	3	25	F	1
20 B	5	2	3	2	5	3	4	3	3	4	65	D	3
21 B	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
22 B	1	3	1	4	2	3	1	5	2	4	20	F	0
23 B	2	4	2	4	3	2	1	4	2	4	30	F	1
24 B	3	2	4	2	3	4	4	2	4	2	65	D	3
25 B	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	70	C	3
26 B	4	2	3	4	4	2	4	3	3	3	60	D	3
27 B	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A	5
28 B	4	2	4	2	4	2	4	4	4	2	70	C	1
29 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	5
30 B	2	4	2	4	4	2	3	3	3	3	45	F	1
31 B	4	2	3	3	4	2	3	2	4	3	65	D	1
32 B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	F	3
33 B	2	5	2	4	2	4	2	4	2	4	22,5	F	5
34 B	3	3	3	2	4	2	3	3	3	2	60	D	3
35 B	1	5	1	4	2	4	4	4	2	3	25	F	1
36 B	5	2	3	2	5	3	4	3	3	4	65	D	3
37 B	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
38 B	1	3	1	4	2	3	1	5	2	4	20	F	0
39 B	2	4	2	4	3	2	1	4	2	4	30	F	1
40 B	3	2	4	2	3	4	4	2	4	2	65	D	3
41 B	1	5	1	4	2	4	4	4	2	3	25	F	1
42 B	5	2	3	2	5	3	4	3	3	4	65	D	3
43 B	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	3
44 B	1	3	1	4	2	3	1	5	2	4	20	F	0
45 B	2	4	2	4	3	2	1	4	2	4	30	F	1

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 B	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	35	F	2
47 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	B	5
48 B	2	5	1	4	1	5	1	5	1	3	10	F	0
49 B	4	2	4	1	3	2	3	2	4	1	75	C	5
50 B	4	2	3	2	4	2	2	4	4	3	60	D	3
51 B	4	4	4	2	5	1	4	2	4	4	70	C	5
52 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
53 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
54 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
55 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	A	5
56 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
57 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	B	3
58 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
59 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
60 B	1	5	2	3	4	3	3	3	1	3	35	F	1
61 B	1	5	2	3	1	5	1	5	1	3	12,5	F	3
62 B	1	1	5	1	1	3	5	1	1	1	65	D	1
63 B	2	2	4	2	3	2	4	2	4	1	70	C	3
64 B	2	3	4	2	2	4	3	1	2	2	52,5	F	3
65 B	3	2	3	2	4	2	2	1	3	2	65	D	3
66 B	1	5	2	4	2	4	1	4	2	4	17,5	F	0
67 B	3	2	4	2	3	4	4	2	4	2	65	D	3
68 B	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	70	C	3
69 B	4	2	3	4	4	2	4	3	3	3	60	D	3
70 B	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A	5
71 B	4	2	4	2	4	2	4	4	4	2	70	C	1
72 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	5
73 B	2	4	2	4	4	2	3	3	3	3	45	F	1
74 B	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	35	F	2
75 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	B	5
76 B	2	5	1	4	1	5	1	5	1	3	10	F	0
77 B	4	2	4	1	3	2	3	2	4	1	75	C	5
78 B	4	2	3	2	4	2	2	4	4	3	60	D	3
79 B	4	4	4	2	5	1	4	2	4	4	70	C	5
80 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
81 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
82 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
83 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	A	5
84 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
85 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	B	3
86 B	4	3	2	1	3	4	1	2	3	3	50	F	3
87 B	4	2	3	4	4	3	4	3	4	4	57,5	F	3
88 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	B	5
89 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	C	4
90 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
91 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
92 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	A	5
93 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
94 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
95 B	3	2	4	1	4	2	3	1	4	1	77,5	C	4
96 B	3	2	4	2	5	1	4	2	5	2	80	B	5
97 B	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	65	D	5
98 B	3	2	5	1	3	2	4	1	5	1	82,5	B	5
99 B	3	5	3	1	3	1	3	5	1	3	45	F	1
100 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3

Appendice 1.2b

Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 2 di F. Fracapane

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 B	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	62,5	D	3
2 B	1	5	3	5	1	5	1	5	1	5	5	F	0
3 B	1	4	1	4	3	3	2	4	2	4	25	F	5
4 B	1	5	3	5	1	5	1	5	1	5	5	F	0
5 B	1	4	1	4	3	3	2	4	2	4	25	F	5
6 B	1	4	1	4	3	3	2	4	2	4	25	F	5
7 B	1	4	1	4	3	3	2	4	2	4	25	F	5
8 B	1	5	2	4	1	3	3	4	4	4	27,5	F	0
9 B	1	5	3	5	1	5	1	5	1	5	5	F	0
10 B	1	4	1	4	3	3	2	4	2	4	25	F	5
11 B	2	4	2	5	3	3	2	4	2	4	27,5	F	0
12 B	2	3	3	4	3	3	4	2	3	4	47,5	F	1
13 B	2	4	2	2	4	2	2	3	2	2	47,5	F	3
14 B	2	5	2	4	3	3	1	4	3	4	27,5	F	1
15 B	2	4	1	4	1	3	2	4	1	4	20	F	3
16 B	2	5	2	3	2	3	2	5	3	4	27,5	F	1
17 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	B	5
18 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	C	4
19 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
20 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
21 B	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	47,5	F	3
22 B	3	2	2	2	5	1	2	4	2	2	57,5	F	5
23 B	3	4	2	3	3	2	4	2	2	3	50	F	5
24 B	3	4	3	1	3	2	2	4	3	1	55	F	3
25 B	3	2	4	1	4	3	3	2	4	1	72,5	C	5
26 B	3	4	2	3	4	1	3	2	3	2	57,5	F	5
27 B	4	2	4	1	3	2	3	2	4	1	75	C	5
28 B	4	2	3	2	4	2	2	4	4	3	60	D	3
29 B	4	4	4	2	5	1	4	2	4	4	70	C	5
30 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
31 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
32 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
33 B	4	2	3	2	3	2	4	1	4	1	75	C	5
34 B	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	77,5	C	4
35 B	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1	95	A	3
36 B	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	77,5	C	4
37 B	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1	95	A	3
38 B	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	77,5	C	4
39 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
40 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
41 B	4	3	2	3	3	2	2	2	2	4	47,5	F	2
42 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
43 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
44 B	4	2	1	1	5	1	2	4	4	1	67,5	D	5
45 B	4	3	3	1	5	1	2	1	4	2	75	C	5

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 B	4	2	5	1	5	1	5	1	4	1	92,5	A	5
47 B	4	2	3	2	4	2	4	2	4	2	72,5	C	5
48 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	D	5
49 B	4	3	2	2	4	1	1	2	3	3	57,5	F	5
50 B	4	2	5	1	5	1	5	1	4	1	92,5	A	5
51 B	4	4	2	2	5	1	4	2	4	4	65	D	5
52 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
53 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
54 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
55 B	4	2	3	2	4	2	4	2	4	2	72,5	C	5
56 B	4	3	2	3	3	2	2	2	2	4	47,5	F	2
57 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
58 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
59 B	4	2	1	1	5	1	2	4	4	1	67,5	D	5
60 B	4	3	3	1	5	1	2	1	4	2	75	C	5
61 B	4	2	5	1	5	1	5	1	4	1	92,5	A	5
62 B	4	2	3	2	4	2	4	2	4	2	72,5	C	5
63 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	D	5
64 B	4	3	2	2	4	1	1	2	3	3	57,5	F	5
65 B	4	3	3	1	5	1	2	4	3	4	60	D	5
66 B	4	4	2	2	5	1	4	2	4	4	65	D	5
67 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
68 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
69 B	4	2	1	1	5	1	2	4	4	1	67,5	D	5
70 B	4	2	5	1	5	1	5	1	4	1	92,5	A	5
71 B	4	4	2	2	5	1	4	2	4	4	65	D	5
72 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
73 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
74 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
75 B	4	2	3	2	4	2	4	2	4	2	72,5	C	5
76 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	D	5
77 B	4	3	2	2	4	1	1	2	3	3	57,5	F	5
78 B	4	3	3	1	5	1	2	4	3	4	60	D	5
79 B	4	4	2	2	5	1	4	2	4	4	65	D	5
80 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
81 B	4	2	1	1	5	1	2	4	4	1	67,5	D	5
82 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
83 B	4	2	1	1	5	1	2	4	4	1	67,5	D	5
84 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	B	5
85 B	4	2	3	2	4	2	4	2	4	2	72,5	C	5
86 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	D	5
87 B	4	3	2	2	4	1	1	2	3	3	57,5	F	5
88 B	4	3	3	1	5	1	2	4	3	4	60	D	5
89 B	4	4	2	2	5	1	4	2	4	4	65	D	5
90 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
91 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	D	5
92 B	4	3	2	2	4	1	1	2	3	3	57,5	F	5
93 B	4	3	3	1	5	1	2	4	3	4	60	D	5
94 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	D	5
95 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	B	5
96 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	B	5
97 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	B	5
98 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	B	5
99 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	B	5
100 B	5	2	4	2	5	1	4	2	4	2	82,5	B	5

Appendice 1.2c

Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 3 di N. Holmes

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 B	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	40	16	5
2 B	1	5	2	3	2	4	1	4	2	2	25	7	3
3 B	1	5	1	4	2	3	1	4	2	4	17,5	5	5
4 B	1	4	1	3	4	3	1	4	1	3	27,5	8	3
5 B	1	5	2	2	3	3	2	4	3	1	40	10	5
6 B	1	5	1	3	2	4	1	2	1	2	25	9	3
7 B	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	35	9	2
8 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
9 B	2	5	1	4	1	5	1	5	1	3	10	3	0
10 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
11 B	2	5	1	4	1	5	1	5	1	3	10	3	1
12 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
13 B	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	35	9	2
14 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
15 B	2	5	1	4	1	5	1	5	1	3	10	3	0
16 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
17 B	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	35	9	2
18 B	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	35	9	2
19 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
20 B	2	5	1	4	1	5	1	5	1	3	10	3	1
21 B	2	2	5	1	5	1	4	1	5	1	87,5	19	5
22 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	18	3
23 B	3	2	4	1	4	2	3	1	4	1	77,5	18	4
24 B	3	2	4	2	5	1	4	2	5	2	80	16	5
25 B	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	65	15	5
26 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	18	3
27 B	3	2	4	2	2	2	3	1	4	1	70	17	3
28 B	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	50	11	3
29 B	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	72,5	15	5
30 B	3	4	2	3	3	2	3	4	3	3	45	9	1
31 B	3	4	2	3	4	2	2	3	2	3	45	10	2
32 B	3	2	4	1	2	5	4	2	3	1	62,5	14	3
33 B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	10	0
34 B	3	2	2	1	2	4	3	2	4	1	60	15	3
35 B	3	2	4	2	2	2	3	1	4	1	70	17	4
36 B	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	50	11	2
37 B	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	72,5	15	3
38 B	3	2	2	1	2	4	3	2	4	1	60	15	2
39 B	3	2	4	2	2	2	3	1	4	1	70	17	4
40 B	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	57,5	13	3
41 B	3	4	2	3	4	2	3	2	4	2	57,5	12	4
42 B	3	2	2	1	2	4	3	2	4	1	60	15	5
43 B	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	50	11	2
44 B	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	72,5	15	3
45 B	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	72,5	15	3

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 B	3	2	2	1	2	4	3	2	4	1	60	15	2
47 B	3	2	2	1	2	4	3	2	4	1	60	15	3
48 B	3	2	4	2	2	2	3	1	4	1	70	17	4
49 B	3	2	2	1	2	4	3	2	4	1	60	15	3
50 B	3	2	4	2	2	2	3	1	4	1	70	17	4
51 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	3
52 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	5
53 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
54 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
55 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
56 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
57 B	4	3	2	1	3	4	1	2	3	3	50	12	3
58 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	3
59 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	5
60 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
61 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
62 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
63 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
64 B	4	3	2	1	3	4	1	2	3	3	50	12	3
65 B	4	2	3	4	4	3	4	3	4	4	57,5	9	3
66 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
67 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
68 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	14	3
69 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	16	5
70 B	4	3	3	4	4	2	3	3	4	4	55	9	3
71 B	4	3	2	1	3	4	1	2	3	3	50	12	5
72 B	4	2	3	4	4	3	4	3	4	4	57,5	9	5
73 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	3
74 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	5
75 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
76 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
77 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
78 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
79 B	4	3	2	1	3	4	1	2	3	3	50	12	3
80 B	4	2	3	4	4	3	4	3	4	4	57,5	9	3
81 B	4	1	4	1	5	1	2	1	4	1	85	20	5
82 B	4	2	4	3	4	2	4	2	5	2	75	14	4
83 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	14	3
84 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	16	5
85 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	20	5
86 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	15	5
87 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	18	3
88 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	15	5
89 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	14	3
90 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	19	5
91 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	16	5
92 B	4	2	1	1	5	1	2	4	4	1	67,5	16	5
93 B	4	2	5	1	5	1	5	1	4	1	92,5	19	5
94 B	4	4	2	2	5	1	4	2	4	4	65	12	5
95 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	19	5
96 B	4	2	4	1	4	1	2	1	5	1	82,5	19	5
97 B	4	3	3	2	4	1	3	3	4	3	65	13	5
98 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	17	5
99 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	17	5
100 B	5	1	4	1	5	4	2	1	5	1	82,5	17	5

Appendice 1.2d

Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 4 di A. Cox

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 B	1	3	3	2	2	4	3	3	3	2	45	F	2
2 B	1	4	2	4	3	4	2	4	2	4	25	F	1
3 B	1	5	2	3	4	3	3	3	1	3	35	F	1
4 B	1	3	3	2	2	4	3	3	3	2	45	F	2
5 B	1	4	2	4	3	4	2	4	2	4	25	F	1
6 B	1	5	2	3	4	3	3	3	1	3	35	F	1
7 B	2	3	2	4	2	4	3	3	2	4	32,5	F	2
8 B	2	4	3	2	3	3	2	3	2	2	45	F	2
9 B	2	4	2	4	3	3	2	4	2	4	30	F	3
10 B	2	4	2	4	3	3	2	4	2	4	30	F	3
11 B	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
12 B	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	42,5	F	1
13 B	3	2	4	1	5	1	4	1	4	1	85	B	5
14 B	3	1	4	1	4	1	4	1	3	1	82,5	B	5
15 B	3	4	2	3	4	4	4	3	3	2	50	F	3
16 B	3	2	4	2	3	3	4	2	4	2	67,5	D	3
17 B	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92,5	A	5
18 B	3	2	3	2	4	2	4	2	3	2	67,5	D	3
19 B	3	2	3	3	4	2	3	3	3	2	60	D	5
20 B	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	42,5	F	1
21 B	3	2	4	1	5	1	4	1	4	1	85	B	5
22 B	3	1	4	1	4	1	4	1	3	1	82,5	B	5
23 B	3	2	4	2	3	3	4	2	4	2	67,5	D	3
24 B	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92,5	A	5
25 B	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	42,5	F	1
26 B	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92,5	A	5
27 B	3	2	3	2	4	2	4	2	3	2	67,5	D	3
28 B	3	2	3	3	4	2	3	3	3	2	60	D	5
29 B	3	4	2	3	4	4	4	3	3	2	50	F	3
30 B	3	2	4	2	3	3	4	2	4	2	67,5	D	3
31 B	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92,5	A	5
32 B	3	2	4	1	5	1	4	1	4	1	85	B	5
33 B	3	1	4	1	4	1	4	1	3	1	82,5	B	5
34 B	3	2	4	2	3	3	4	2	4	2	67,5	D	3
35 B	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92,5	A	5
36 B	3	2	3	2	4	2	4	2	3	2	67,5	D	3
37 B	3	2	3	3	4	2	3	3	3	2	60	D	5
38 B	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	42,5	F	1
39 B	3	2	4	1	5	1	4	1	4	1	85	B	5
40 B	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	42,5	F	1
41 B	3	2	4	1	5	1	4	1	4	1	85	B	5
42 B	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	42,5	F	1
43 B	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	50	F	3
44 B	4	3	4	3	2	4	3	3	4	2	55	F	1
45 B	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2	77,5	C	4

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 B	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	87,5	B	5
47 B	4	3	3	1	4	3	2	1	4	1	70	C	4
48 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
49 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
50 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	A	5
51 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
52 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	B	3
53 B	4	2	4	1	4	3	3	1	5	4	72,5	C	3
54 B	4	3	3	3	4	2	4	2	3	2	65	D	3
55 B	4	3	2	2	4	1	4	2	3	3	65	D	3
56 B	4	2	4	1	3	2	3	2	4	1	75	C	5
57 B	4	2	3	2	4	2	2	4	4	3	60	D	3
58 B	4	4	4	2	5	1	4	2	4	4	70	C	5
59 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
60 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
61 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
62 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	A	5
63 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
64 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	B	3
65 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
66 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
67 B	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	87,5	B	5
68 B	4	3	3	1	4	3	2	1	4	1	70	C	4
69 B	4	3	3	3	4	2	4	2	3	2	65	D	3
70 B	4	3	2	2	4	1	4	2	3	3	65	D	3
71 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
72 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	B	3
73 B	4	2	4	1	4	3	3	1	5	4	72,5	C	3
74 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
75 B	4	1	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5	A	5
76 B	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	77,5	C	5
77 B	4	3	4	1	3	1	4	1	4	1	80	B	3
78 B	4	3	2	2	4	1	4	2	3	3	65	D	3
79 B	4	2	4	1	3	2	3	2	4	1	75	C	5
80 B	4	2	3	2	4	2	2	4	4	3	60	D	3
81 B	4	4	4	2	5	1	4	2	4	4	70	C	5
82 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
83 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
84 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
85 B	4	2	4	2	5	1	4	4	5	2	77,5	C	3
86 B	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2	80	B	5
87 B	4	2	4	3	4	1	3	2	4	2	72,5	C	5
88 B	4	3	4	3	2	4	3	3	4	2	55	F	1
89 B	5	2	2	3	4	2	1	4	2	3	50	F	2
90 B	5	2	2	3	4	2	1	4	2	3	50	F	2
91 B	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	5
92 B	5	2	5	1	5	1	2	1	5	1	90	A	5
93 B	5	1	4	3	5	1	3	2	4	3	77,5	C	3
94 B	5	1	5	1	3	3	5	1	5	1	90	A	5
95 B	5	1	4	1	5	1	4	1	5	1	95	A	5
96 B	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5	A	5
97 B	5	2	5	1	5	1	2	1	5	1	90	A	5
98 B	5	1	4	3	5	1	3	2	4	3	77,5	C	3
99 B	5	2	5	1	5	1	2	1	5	1	90	A	5
100 B	5	1	4	3	5	1	3	2	4	3	77,5	C	3

Appendice 1.2e

Dataset Valutazione SUS | Gruppo B 'Designer'

Quadro delle singole valutazioni - infografica 5 di F. Franchi

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
1 B	1	4	3	1	1	4	2	1	3	1	50	F	2
2 B	1	4	3	1	1	4	2	1	3	1	47,5	F	2
3 B	1	5	2	4	3	3	1	5	4	3	27,5	F	0
4 B	2	4	5	1	5	1	5	1	5	1	85	B	5
5 B	2	4	2	2	2	3	4	3	2	2	45	F	3
6 B	2	4	3	2	1	4	3	2	1	1	42,5	F	3
7 B	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	50	F	3
8 B	2	4	5	1	5	1	5	1	5	1	85	B	4
9 B	2	4	2	2	2	3	4	3	2	2	45	F	2
10 B	2	4	3	2	1	4	3	2	1	1	42,5	F	2
11 B	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	50	F	1
12 B	2	4	5	1	5	1	5	1	5	1	85	B	1
13 B	2	4	2	3	2	2	4	2	3	1	52,5	F	0
14 B	2	4	2	2	2	3	4	3	2	2	45	F	2
15 B	2	4	3	2	1	4	3	2	1	1	42,5	F	1
16 B	3	2	5	1	3	2	4	1	5	1	82,5	B	5
17 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
18 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	5
19 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
20 B	3	2	4	1	4	2	3	1	4	1	77,5	C	4
21 B	3	2	4	2	5	1	4	2	5	2	80	B	5
22 B	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	65	D	5
23 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
24 B	3	2	5	1	3	2	4	1	5	1	82,5	B	5
25 B	3	5	3	1	3	1	3	5	1	3	45	F	2
26 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
27 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
28 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
29 B	3	2	4	1	4	2	3	1	4	1	77,5	C	4
30 B	3	2	4	2	5	1	4	2	5	2	80	B	5
31 B	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	65	D	5
32 B	3	2	5	1	3	2	4	1	5	1	82,5	B	5
33 B	3	5	3	1	3	1	3	5	1	3	45	F	1
34 B	3	2	4	1	5	2	4	1	4	1	82,5	B	3
35 B	3	3	4	2	3	1	4	3	4	2	67,5	D	5
36 B	3	2	4	1	4	2	3	1	4	1	77,5	C	5
37 B	3	2	4	2	5	1	4	2	5	2	80	B	5
38 B	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	65	D	5
39 B	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85	B	3
40 B	4	3	4	2	3	3	4	2	4	3	65	D	3
41 B	4	2	5	2	3	4	5	2	4	2	72,5	C	3
42 B	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	50	F	2
43 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	5
44 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
45 B	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	50	F	2

Val.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS	Scala	n. info
46 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	3
47 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
48 B	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	87,5	B	5
49 B	4	2	5	1	4	1	5	1	4	1	90	A	5
50 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
51 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
52 B	4	2	4	2	4	2	5	2	4	2	77,5	C	4
53 B	4	2	4	1	5	1	5	2	4	1	87,5	B	5
54 B	4	2	4	1	5	4	5	1	4	1	82,5	B	3
55 B	4	2	3	2	3	2	4	1	4	1	75	C	5
56 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	5
57 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	4
58 B	4	2	4	1	2	4	5	1	4	2	72,5	C	5
59 B	4	2	5	1	5	2	4	2	5	2	85	B	5
60 B	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85	B	3
61 B	4	3	4	2	3	3	4	2	4	3	65	D	3
62 B	4	2	5	2	3	4	5	2	4	2	72,5	C	3
63 B	4	2	5	1	4	2	4	1	5	1	87,5	B	2
64 B	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	50	F	3
65 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	3
66 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
67 B	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	87,5	B	5
68 B	4	2	5	1	4	1	5	1	4	1	90	A	5
69 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	5
70 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
71 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	4
72 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
73 B	4	2	4	2	4	2	5	2	4	2	77,5	C	3
74 B	4	2	4	1	5	1	5	2	4	1	87,5	B	5
75 B	4	2	4	1	5	4	5	1	4	1	82,5	B	3
76 B	4	2	3	2	3	2	4	1	4	1	75	C	5
77 B	4	2	4	1	2	4	5	1	4	2	72,5	C	5
78 B	4	2	5	1	5	2	4	2	5	2	85	B	5
79 B	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85	B	3
80 B	4	3	4	2	3	3	4	2	4	3	65	D	3
81 B	4	2	5	2	3	4	5	2	4	2	72,5	C	4
82 B	4	2	5	1	4	2	4	1	5	1	87,5	B	5
83 B	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	50	F	2
84 B	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75	C	5
85 B	4	2	4	1	5	2	5	1	5	1	90	A	5
86 B	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	87,5	B	5
87 B	4	2	5	1	4	1	5	1	4	1	90	A	5
88 B	4	2	4	1	4	2	4	1	4	2	80	B	5
89 B	4	2	4	1	5	3	4	1	4	3	77,5	C	3
90 B	4	2	4	2	4	2	5	2	4	2	77,5	C	3
91 B	4	2	4	1	5	1	5	2	4	1	87,5	B	5
92 B	4	2	4	1	5	4	5	1	4	1	82,5	B	3
93 B	4	2	3	2	3	2	4	1	4	1	75	C	5
94 B	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	77,5	C	4
95 B	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1	95	A	3
96 B	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	77,5	C	4
97 B	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1	95	A	3
98 B	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	77,5	C	4
99 B	5	2	4	1	5	1	2	1	5	2	85	B	5
100 B	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1	95	A	5

Dimensione 3 | Argomentazione

16. Ritieni che – in generale – il Macro Indicatore 3 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Argomentazione	Capacità di sviluppare la propria tesi ed affrontare la propria indagine di ricerca attraverso il prodotto visuale rispetto ad una azione o ad un target.	Argomento in modo: • Ricco ed articolato • Chiaro e Ordinato • Schematico • Poco Coerente • Incoerente	5 4 3 2 1
	Integrità di visione e coerenza tra i vari livelli di analisi.	• Completo e coerente • Parziale • Incoerente	3 2 1
	Qualità di visione rispetto ad una azione o ad un target.	• Completo e coerente • Parziale • Incoerente	3 2 1
	Adesione, profondità, ricchezza, originalità.	• Ricco ed articolato • Chiaro e Ordinato • Schematico • Poco Coerente • Incoerente	5 4 3 2 1

Target: Dati, Attributi, Rete, Spazio
Munzner, 2014 (Kirk, 2016)

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

17. Rispetto al Macro Indicatore 3, riscontra delle criticità? Se sì, esprima un suo parere.

INDICATORE 3
Capacità di sviluppare la propria tesi o di definire la propria indagine di ricerca attraverso il prodotto visuale rispetto ad una azione o ad un target.
Azione: Analizzare, Ricercare, Domandare
Target: Dati, Attributi, Rete, Spazio
(Munzner, 2014) (Kirk, 2016)

18. INDICATORE 3: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

19. INDICATORE 3: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 3
Argomenta in modo:
• Ricco ed Articolato
• Chiaro e Ordinato
• Schematico
• Poco Coerente
• Incoerente

20. DESCRITTORE 3: Ritieni che la struttura dei "descrittore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

21. DESCRITTORE 3: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

22. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 3? In caso di nessuna implementazione scrivi "nessuno"

Dimensione 4 | Rilevanza

23. Ritieni che – in generale – il Macro Indicatore 4 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Rilevanza	Rispetto della consegna, aderenza alla richiesta emersa nel brief.	• Completo e coerente • Parziale • Incoerente	3 2 1
	Integrità di visione e coerenza tra i vari livelli di analisi.	• Completo e coerente • Parziale • Incoerente	3 2 1
	Qualità di visione rispetto ad una azione o ad un target.	• Completo e coerente • Parziale • Incoerente	3 2 1
	Adesione, profondità, ricchezza, originalità.	• Ricco ed articolato • Chiaro e Ordinato • Schematico • Poco Coerente • Incoerente	5 4 3 2 1

Target: Dati, Attributi, Rete, Spazio
Munzner, 2014 (Kirk, 2016)

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

24. Rispetto al Macro Indicatore 4, riscontra delle criticità? Se sì, esprima un suo parere.

INDICATORE 4
Rispetto delle consegne: aderenza alla richiesta emersa nel brief ovvero emergono le questioni fondamentali richieste attraverso uno sviluppo visuale coerente frutto di Manipolazione.
(Munzner, 2014) (Kirk, 2016)

25. INDICATORE 4: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

26. INDICATORE 4: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 4
L'infografica è sviluppata in modo:
• Approfondito e Originale
• Completo e coerente
• Generico
• Parziale
• Del tutto fuori brief

27. DESCRITTORE 4: Ritieni che la struttura dei "descrittore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

28. DESCRITTORE 4: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

29. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 4? In caso di nessuna implementazione scrivi "nessuna"

Dimensione 5 | Importanza

30. Ritieni che – in generale – il Macro Indicatore 5 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Importanza	Consistenza dell'argomento proposto e la rilevanza e l'importanza del tema	La conoscenza della tematica risulta:	Esattamente/Ottimo 5
	Qualità dell'argomento proposto e la rilevanza e l'importanza del tema	Profondo	Discreto/Buono 4
	Qualità dell'argomento proposto e la rilevanza e l'importanza del tema	• Approfondita e Critica • Completa • Adeguata • Parziale • Molto scarsa	Sufficiente 3
	Qualità dell'argomento proposto e la rilevanza e l'importanza del tema	• Approfondita e Critica • Completa • Adeguata • Parziale • Molto scarsa	Insufficiente 2
	Il grado di qualità grado o meno di approfondimento rispetto alle fonti usate.		Insufficiente/Insufficiente 1

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

31. Rispetto al Macro Indicatore 5, riscontra delle criticità? Se sì, esprima un suo parere.

INDICATORE 5

Conoscenza dell'argomento proposto (si fa riferimento a elementi importanti della questione e si creano connessioni visuali con l'argomento). Vi è quindi il giusto grado o meno di aprpt (Jones, 2020) (Kirk, 2016) (Munzner, 2014)

32. INDICATORE 5: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

33. INDICATORE 5: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 5

La conoscenza della tematica risulta:

- Approfondita e Critica
- Completa
- Adeguata
- Parziale
- Molto scarsa

34. DESCRITTORE 5: Ritieni che la struttura dei "descrittori" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

35. DESCRITTORE 5: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

36. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 5? In caso di nessuna implementazione scriva "nessuna"

Dimensione 6 | Narrazione

37. Ritieni che – in generale – il Macro Indicatore 6 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Narrazione	Presenza della dimensione narrativa	La dimensione narrativa risulta:	Esattamente/Ottimo 5
	Qualità di narrazione (dati e storie)	• Approfondita e Coinvolgente • Rilevante • Semplice • Approssimativa • Scarsa o Inconspicua	Discreto/Buono 4
	Qualità di narrazione (dati e storie)	• Approfondita e Coinvolgente • Rilevante • Semplice • Approssimativa • Scarsa o Inconspicua	Sufficiente 3
	Qualità di narrazione (dati e storie)	• Approfondita e Coinvolgente • Rilevante • Semplice • Approssimativa • Scarsa o Inconspicua	Insufficiente 2
	Il grado di qualità grado o meno di approfondimento rispetto alle fonti usate.		Insufficiente/Insufficiente 1

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

38. Rispetto al Macro Indicatore 6, riscontra delle criticità? Se sì, esprima un suo parere.

INDICATORE 6

Presenza della dimensione narrativa. Capacità di tradurre i dati in una narrazione visuale coerente ovvero la capacità di raccontare una "storia" attraverso il linguaggio grafico. Criteri: affidabilità; riconoscibilità; familiarità; semplicità; coinvolgimento; interpretabilità; identificazione; drammaturgia; credibilità (Jones, 2020) (Kirk, 2016)

39. INDICATORE 6: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

40. INDICATORE 6: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 6

La dimensione narrativa risulta:

- Approfondita e Coinvolgente
- Rilevante
- Semplice
- Approssimativa
- Scarsa o Inconspicua

41. DESCRITTORE 6: Ritieni che la struttura dei "descrittori" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

42. DESCRITTORE 6: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

43. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 6? In caso di nessuna implementazione scriva "nessuna"

Dimensione 7 | Valutazione Critica

44. Ritieni che - in generale - il Macro Indicatore 7 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Valutazione Critica	Capacità di rielaborazione critica dei documenti e delle fonti ovvero il grado di affidabilità delle fonti e della loro reinterpretazione. Capacità di evitare confusione interpretativa.	Ritorno in modo:	Esclusivo/Originale 5
		• Critico	Essenziale 4
		• Ampio e Adeguato	Sufficiente 3
		• Parziale	Insufficiente 2
	Capacità di evitare confusione interpretativa.	• Parziale e Semplice	Insufficiente 2
		• Parziale	Insufficiente 2
		• Contraddittorio	Insufficiente 1

SIK, 2016, (Cairo, 2019)

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

45. Rispetto al Macro Indicatore 7, riscontra delle criticità? Se sì, esprima un suo parere.

INDICATORE 7
Capacità di rielaborazione critica dei documenti e delle fonti ovvero il grado di affidabilità delle fonti e della loro reinterpretazione. Capacità di evitare confusione interpretativa. (Kirk, 2016) (Cairo, 2019)

46. INDICATORE 7: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

47. INDICATORE 7: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 7
Rielabora in modo:

- Critico
- Ampio e Adeguato
- Essenziale e Semplice
- Parziale
- Contraddittorio

48. DESCRITTORE 7: Ritieni che la struttura del "descrittore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

49. DESCRITTORE 7: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

50. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore ?? In caso di nessuna implementazione scrivi "nessuna"

Dimensione 8 | Innovazione

51. Ritieni che - in generale - il Macro Indicatore 8 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Innovazione	Fornire informazioni, correlazioni, teorie e soluzioni differenti - ma coerenti e sensate - rispetto alle questioni emergenti nel brief. Definire quindi un grado di interpretazione nuovo e pertinente.	Fornisce informazioni e formule originali in modo:	Esclusivo/Originale 5
		• Ampio, Critico, Originale	Essenziale 4
		• Corretto	Sufficiente 3
		• Semplice o Parziale	Insufficiente 2
	Definire quindi un grado di interpretazione nuovo e pertinente.	• Non Rilevante o non presente	Insufficiente 1

SIK, 2016, (Cairo, 2019)

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

52. Rispetto al Macro Indicatore 8, riscontra delle criticità? Se sì, esprima un suo parere.

INDICATORE 8
Fornire informazioni, correlazioni, teorie e soluzioni differenti - ma coerenti e sensate - rispetto alle questioni emergenti nel brief. Definire quindi un grado di interpretazione nuovo e pertinente. (Kirk, 2016) (Jones, 2020) (Cairo, 2019)

53. INDICATORE 8: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

54. INDICATORE 8: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 8
Fornisce informazioni e formula questioni in modo:

- Ampio, Critico, Originale
- Approfondito
- Corretto
- Semplice o Parziale
- Non Rilevante o non presente

55. DESCRITTORE 8: Ritieni che la struttura del "descrittore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

56. DESCRITTORE 8: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

57. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 8? In caso di nessuna implementazione scrivi "nessuna"

Dimensione 9 | Accesso

58. Ritieni che – in generale – il Macro Indicatore 9 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Accesso	La rappresentazione dell'infografica di rendere la conoscenza a. a. comprensibile e accessibile a. a. ad una vasta utenza ovvero facilitare l'accesso alla conoscenza. È utile (Dieter Rams). Il caso (Dieter Rams).	Le informazioni visualizzate	Esclusivo/Originale 5
		Presentare	Divulgativo 4
		• Sufficiente	3
		• Ampio, Accessibile e stimolante	Insufficiente 2
		• Appropriato e Comprensibile	Insufficiente/Inadeguato 1
		• Semplice e chiaro	
		• Di difficile lettura	
		• Incomprensibili	

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

59. Rispetto al Macro Indicatore 9, riscontra delle criticità? Se sì, esprimi un suo parere.

INDICATORE 9
La caratteristica dell'infografica di rendere le informazioni e la conoscenza accessibile e inclusiva ad una vasta utenza ovvero facilitare l'accesso alla conoscenza. È utile (Dieter Rams).
(Kirk, 2016) (Maeda, 2016) (Munster, 2014) (Cairo, 2018)

60. INDICATORE 9: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

61. INDICATORE 9: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 9
Le informazioni visualizzate risultano:

- Ampie, Accessibili e stimolanti
- Approfondite e Comprensibili
- Semplici e chiare
- Di difficile lettura
- Incomprensibili

62. DESCRITTORE 9: Ritieni che la struttura del "descrittore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

63. DESCRITTORE 9: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

64. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 9? In caso di nessuna implementazione scrivi "nessuna"

Dimensione 10 | Eleganza

65. Ritieni che – in generale – il Macro Indicatore 10 sia strutturato correttamente dal punto di vista metodologico? *

Macro Indicatore	Indicatore	Descrittore	Scala di Misurazione
Eleganza	La scelta "editoriale" del prodotto visuale rispettando i canoni di eleganza del Buon Design. È estetico (Dieter Rams). Il caso (Dieter Rams).	Le scelte editoriali risultano:	Esclusivo/Originale 5
		• Ampio, Eleganti, Originali	Divulgativo 4
		• Complesse e Variegate	Insufficiente 3
		• Poco diversificate	Insufficiente/Inadeguato 2
		• Non coerenti	
		• Non adatte allo scopo	

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

66. Rispetto al Macro Indicatore 10, riscontra delle criticità? Se sì, esprimi un suo parere.

INDICATORE 10
Le scelte "editoriali" del prodotto visuale rispettano i canoni di eleganza del Buon Design. È estetico (Dieter Rams).
(Kirk, 2016) (Jones, 2020)

67. INDICATORE 10: Ritieni che la descrizione "Indicatore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

68. INDICATORE 10: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

DESCRITTORE 10
Le scelte editoriali risultano:

- Ampie, Eleganti, Originali
- Complesse e Variegate
- Poco diversificate
- Non coerenti
- Non adatte allo scopo

69. DESCRITTORE 10: Ritieni che la struttura del "descrittore" sia esaustiva? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

70. DESCRITTORE 10: eventuali note (riflessioni, implementazioni, criticità)

71. Quale implementazione, se opportuna, compirebbe per questo Macro Indicatore 10? In caso di nessuna implementazione scrivi "nessuna"

Appendice 2.1

Rubrica Valutativa | Dataset NGT

Valutazioni sintetiche relative alle singole dimensioni

	D1: Competenza Grafica				D2: Competenza Statistica				D3: Argomentazione			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	5	4	2	5	4	5	4	4	4	4	5	5
Valutatore 2	5	4	2	5	4	4	4	3	3	4	5	5
Valutatore 3	5	4	2	5	4	5	5	4	5	4	4	4
Valutatore 4	5	4	3	5	5	4	4	5	5	4	3	4
Valutatore 5	3	3	3	5	5	4	5	3	4	3	4	4
Valutatore 6	3	3	3	5	5	4	4	3	5	3	4	5
Valutatore 7	4	5	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4
Valutatore 8	4	5	5	5	3	4	3	5	4	3	4	4
Valutatore 9	4	5	3	5	4	4	5	3	4	4	5	5

	D4: Rilevanza				D5: Importanza				D6: Narrazione			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	3	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	4
Valutatore 2	3	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4
Valutatore 3	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 4	5	4	5	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 5	5	4	5	3	5	5	5	3	5	5	5	3
Valutatore 6	4	4	4	3	5	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 7	4	4	4	3	4	5	4	3	5	5	5	4
Valutatore 8	4	5	4	3	4	5	5	3	5	5	5	4
Valutatore 9	5	4	3	3	5	5	4	4	5	5	5	4

	D7: Valutazione Critica				D8: Innovazione			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	4	5	3	5	4	4	3	4
Valutatore 2	5	5	3	5	4	4	3	4
Valutatore 3	4	5	3	5	4	4	3	4
Valutatore 4	4	4	4	5	4	4	4	5
Valutatore 5	4	4	5	5	4	4	4	3
Valutatore 6	4	4	5	5	3	4	4	3
Valutatore 7	4	4	4	5	5	4	4	4
Valutatore 8	3	4	3	5	4	4	4	4
Valutatore 9	3	4	3	5	4	4	4	4

	D9: Accesso				D10: Eleganza			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item1	Item2	Item3	Item4
Valutatore 1	4	3	3	5	3	3	4	2
Valutatore 2	4	3	3	5	4	3	4	2
Valutatore 3	4	3	4	5	4	5	4	2
Valutatore 4	4	3	4	5	4	5	4	2
Valutatore 5	4	3	4	5	4	5	4	2
Valutatore 6	4	4	4	5	4	4	3	2
Valutatore 7	4	4	4	5	4	4	3	4
Valutatore 8	4	4	4	5	4	4	3	5
Valutatore 9	4	3	4	5	4	4	3	3

Appendice 2.2

Rubrica Valutativa | Esito del NGT

La rubrica valutativa in produzione

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Grammatica infografica	Tipi di Dati	I dati sono definiti correttamente secondo la scala NOIR	Non è in grado di distinguere le tipologie di dati.	Riconosce il genere dei dati basici (es. gradi C°), se relative a conoscenze pregresse.	Identifica le tipologie di dati con un buon grado di coerenza se la loro natura è relativamente esplicita.	Riconosce e identifica i generi dei dati coerentemente, anche se la loro natura non è esplicita.
	Alfabeto visivo	Gli elementi visuali (linee, icone), hanno un corretto significato semantico.	Non è in grado di utilizzare alcun oggetto visuale in maniera ragionata.	Utilizza elementi visuali, sebbene non sia sempre mantenuta la coerenza linguistica.	Utilizza elementi visuali con un buon grado di coerenza e alcune ambiguità semantiche.	Utilizza un linguaggio visivo coerente, definito e semanticamente corretto.
	Attributi Visuali	Gli attributi visivi dei dati esprimono correttamente il valore qualitativo o quantitativo dei dati.	Non è in grado di applicare gli attributi visuali ai dati correttamente.	Applica gli attributi base, come il dimensionamento correttamente, ma presenta difficoltà con gli altri attributi.	Applica attributi complessi di relazione, con alcune ambiguità.	Sa utilizzare gli attributi visivi in maniera corretta e coerente.
Composizione	Corretta	Le relazioni fra gli elementi visuali seguono i principi della Gestalt.	Non è in grado di applicare le regole di relazione fra gli elementi visuali.	Applica i principi basici, sebbene possano esserci ambiguità semantiche.	Introduce principi complessi di relazione, con alcune ambiguità.	Sa utilizzare i principi di azione e relazione in maniera corretta e coerente.
	Composizione visiva dei dati visualizzati	Composizione visiva dei dati visualizzati				
Modellizzazione	Data setting	I dati organizzati attraverso organizzatori grafici (data set) in grado di definire i rapporti e le relazioni fra le parti.	Non è in grado di utilizzare alcun alcune struttura di organizzazione grafica	Organizza i dati attraverso strutture visuali che possono causare ambiguità interpretative.	Organizza i dati attraverso strutture grafiche semplici e principalmente corrette.	Sa organizzare in maniera efficace, priva di ambiguità i dati in organizzatori grafici.
	Data Visualization	I dati sono visualizzati attraverso strutture grafiche (chart) coerenti e che rispecchiano lo scopo di indagine.	Non è in grado di utilizzare alcun alcune struttura di visualizzazione statistica.	Visualizza i dati attraverso strutture statistiche che possono causare ambiguità interpretative.	Visualizza i dati attraverso sistemi grafici semplici e principalmente corretti.	Sa visualizzare in maniera efficace, priva di ambiguità i dati in strutture statistiche.
Argomentazione	Interpretazione	Le informazioni rappresentate definiscono un livello di lettura univoco o molteplice ma sempre coerente.	Non è in grado di costruire un argomentazione attraverso le strutture visuali.	Costruisce un significato tendenzialmente corretto sebbene presenti lati di ambiguità o livelli di lettura oscuri.	Costruisce in maniera univoca il messaggio senza ambiguità o multi-livello con ambiguità.	Costruire un messaggio multi livello, coerente ed approfondito.

Narrazione	Strutture narrative	Le informazioni sono veicolate attraverso una struttura riconducibile alla dimensione narrativa: Inizio, Sviluppo, Risoluzione	Non è in grado di costruire una narrazione di alcun tipo, nè figurato nè letterale.	Costruisce una narrazione tendenzialmente letterale, disorganica e poco coerente, con scarso uso di figure retoriche.	Costruisce una narrazione coerente, con l'uso di figure retoriche basiche, senza particolari ambiguità di significato.	Costruisce una narrazione complessa, strutturata e coerente con un efficace uso di figure retoriche.
	Forme retoriche	Il messaggio è mediato attraverso metafore, analogie o altre figure retoriche.	Non è in grado di costruire una narrazione di alcun tipo, nè figurato nè letterale.	Costruisce una narrazione tendenzialmente letterale, disorganica e poco coerente, con scarso uso di figure retoriche.	Costruisce una narrazione coerente, con l'uso di figure retoriche basiche, senza particolari ambiguità di significato.	Costruisce una narrazione complessa, strutturata e coerente con un efficace uso di figure retoriche.
Accessibilità	Usabilità visuale	Le scelte cromatiche, tipografiche e formali rendono l'infografica di facile lettura.	Non è in grado di compiere scelte tali da permettere la leggibilità delle informazioni.	Sceglie accostamenti cromatici, dimensioni e caratteri che creano zone di oscure di leggibilità.	Accosta caratteri, colori e dimensioni in maniera coerente con un buon grado di leggibilità.	Accosta caratteri, colori e dimensioni in maniera coerente con un buon grado di leggibilità.
	Usabilità informativa	Le informazioni sono facilmente ritrovabili ed il messaggio è chiaro ed evidente.	Non è in grado di compiere una codifica efficace delle informazioni.	Sceglie una codifica visuale fortemente criptica.	Compie una codifica visiva che favorisce in linea di massima la comprensione della tematica.	Codifica visivamente in maniera efficace ed accessibile, facilitando e stimolando l'utente.
Affidabilità	Veridicità	L'interpretazione dei dati in infografica è approfondita e priva di ambiguità.	Non è in grado di compiere una analisi critica delle fonti.	Analizza i dati in maniera approssimativa senza entrare nel merito della fonte.	Analizza i dati in maniera pressochè corretta ma con semplificazioni valutative.	Analizza e valuta i dati in maniera approfondita.
Originalità	Creatività	L'interpretazione dei dati in infografica presenta elementi di originalità.	Non è in grado di compiere una interpretazione originale.	Trova soluzioni interpretative poco originali, o non efficaci in termini comunicativi.	Trova soluzioni interpretative originali, con lieve imprecisioni o ambiguità comunicative.	Trova soluzioni interpretative fortemente inaspettate ma al tempo stesso coerenti ed efficaci.

Appendice 3

Dataful Thinking Routine - NGT | Schede di valutazione

Survey nominale

Nominal Group Technique

1. Fase Nominale

Disposizione di Pensiero 1 | Osservare e Descrivere

FASI DEL DATA DESIGN: Analisi dei Dati, Costruzione dei Dati, Preparazione dei Dati
MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: Gli elementi visivi contenuti all'interno di una infografica hanno un valore semantico strettamente correlato al significato del dato e a cui è associato. Questa attività ha lo scopo di focalizzarsi sul ruolo semantico delle forme attraverso un processo di analisi degli elementi visivi.
SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata o digitale.
Task 1:
Quante forme e segni riconosci? Ritagliale.
Task 2:
Che rapporto c'è fra le forme? Ordinale secondo criteri di dimensione, colore, tipologia.
Task 3:
A partire dalla legenda, assegna il valore corrispondente ad ogni forma all'interno di una tabella.

74. Ritieni che l'attività 1 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

75. Ritieni che l'attività 1 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

76. Rispetto all'attività 1, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

FASI DEL DATA DESIGN: Analisi dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dei Dati
MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: Incoraggiare gli studenti a distinguere tra interpretazione soggettiva ed oggettiva. Poiché spesso si tende ad avere opinioni affrettate rispetto ad un dato, il tempo e la chiave della riflessione. Ciò rafforza l'abilità di ragionare accuratamente perché li abitua a sostenere osservazioni prima di saltare alle conclusioni affrettate.
SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.
Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.
Dividere o meno gli studenti in gruppi.
Assegnare l'infografica stampata o digitale.
Task 1:
Che dettagli visualizzi? Riflettere sugli elementi visuali senza esporre agli altri il proprio pensiero oggettivo.
Task 2:
Esporre a turno la propria riflessione. Ascolta ciò che dicono gli altri e aggiungi o togli informazioni al tuo pensiero in base a ciò che è stato detto precedentemente.
Task 3:
Che significato ha l'infografica? Esporre la percezione sull'infografica, a seguito dell'analisi precedente.

77. Ritieni che l'attività 2 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

78. Ritieni che l'attività 2 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

79. Rispetto all'attività 2, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

Disposizione di Pensiero 2 | Giustificare

FASI DEL DATA DESIGN: Visualizzazione dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dei Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: L'interpretazione di un dato visualizzato al fine di compiere una decisione (o generare un pensiero) è frutto di un'azione critica della mente che mette lo scopo di favorire la capacità di motivazione di un costrutto/pensiero, a partire dall'interpretazione di una infografica. Compilare quindi azioni consapevoli.

SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi (gruppo avvocato, gruppo giudice)

Assegnare l'infografica stampata o digitale.

Task 1:
Cosa pensi? Formula un'affermazione a partire dalla lettura dell'infografica.

Task 2:
Il gruppo "avvocato" motiva l'affermazione compiuta e la condivide con il gruppo "giudice".

Task 3:
In relazione ciò che si vede con le conoscenze pregresse. Questa attività ha lo scopo di favorire la capacità di motivazione di un costrutto/pensiero, a partire dall'interpretazione.

80. Ritieni che l'attività 3 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

81. Ritieni che l'attività 3 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

82. Rispetto all'attività 3, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

FASI DEL DATA DESIGN: Visualizzazione, Consumo dei Dati, Decisione dei Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: Promuove il ragionamento basato sull'evidenza e non su pregiudizi personali o di pancia. Riflettere, cercando le motivazioni formali e le fonti che spingono a compiere un'affermazione a partire dalla fruizione di una infografica.

SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi.

Assegnare l'infografica stampata o digitale.

Task 1:
Osserva attentamente l'infografica

Task 2:
Afferma un'opinione a partire dall'osservazione

Task 3:
Motiva l'affermazione rintracciando gli elementi visivi che ti hanno portato a dedurre l'opinione

83. Ritieni che l'attività 4 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

SI
 NO

84. Ritieni che l'attività 4 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

85. Rispetto all'attività 4, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

Disposizione di Pensiero 3 | Giustificare

FASI DEL DATA DESIGN: Analisi dei Dati, Costruzione dei Dati, Consumo dei Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: Il ruolo dello storytelling nella narrazione infografica definisce relazioni ed interpretazioni che possono causare una distorta percezione. Comprendere la complessità di un argomento a partire dalla sua visualizzazione è utile al fine di scavare fra il ruolo oggettivo del dato e la sua natura soggettiva: l'informazione.

SVILUPPO DELL'ATTIVITÀ: Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi.

Assegnare una parte di infografica ad ogni gruppo.

Task 1:
Quanti e quali segni e simboli visualizzati sulla tua parte di infografica?

Task 2:
Quale ruolo/valore attribuisce all'estetica di quei segni?

Task 3:
Come si relazionano col l'argomento trattato?

86. Ritieni che l'attività 5 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

87. Ritieni che l'attività 5 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

88. Rispetto all'attività 5, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

FASI DEL DATA DESIGN: Consumo dei Dati, Decisione dai Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: Il tempo di osservazione è un fattore importante. Una lettura affrettata di un qualsivoglia contenuto può determinare incomprensioni o errori di valutazione nel consumo dei dati visualizzati. Un'errata interpretazione può portare a decisioni errate o approssimative.

SVILUPPO DELL'ATTIVITÀ: Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere l'infografica o le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi o lavorare per singolo studente.

Assegnare l'infografica da leggere.

Task 1:
Osserva per 1 minuto.
Cosa osservi? Esprimi una opinione.

Task 2:
Osserva nuovamente ma per 5 minuti.
Cosa osservi? Cosa ti eri perso? Esprimi un'opinione.

Task 3:
Valuta le due affermazioni. Pensi che il tema sia più o meno complesso rispetto alla prima lettura? Assegna un valore.

89. Ritieni che l'attività 6 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

90. Ritieni che l'attività 6 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

91. Rispetto all'attività 6, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

Disposizione di Pensiero 4 | Trovare la complessità

FASI DEL DATA DESIGN: Analisi dei Dati, Preparazione dei Dati, Consumo dei Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: La capacità di vagliare le informazioni da più fonti diverse è una capacità critica fondamentale per la corretta interpretazione di un fenomeno. Per tale ragione è importante spingere le persone al confronto fra informazioni, al fine di cogliere discrepanze, punti comuni e visioni.

SVILUPPO DELL'ATTIVITÀ: Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi o lavorare per singolo studente.

Assegnare l'infografica da leggere ad ogni gruppo.

Task 1:
Osserva l'infografica data e cerca di estrarre il maggior numero di informazioni da essa.

Task 2:
Scambiatevi le infografiche con l'altro gruppo. Quali informazioni deducete?

Task 3:
Metti a sistema le informazioni dei due gruppi. Quali informazioni si ripetono? Quali no?

92. Ritieni che l'attività 7 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

93. Ritieni che l'attività 7 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

94. Rispetto all'attività 7, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

FASI DEL DATA DESIGN: Preparazione dei Dati, Analisi dei Dati, Visualizzazione dei Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: La visualizzazione dei dati è la parte finale di interpretazione del dato (da parte di colui che la progetta). A seconda del suo scopo, infatti, un dato può essere manipolato per dire la verità, o meno. Oppure errori di visualizzazione (non volontari), possono portare a fraintendimenti. Riflettere sulla soggettività della visualizzazione è importante per porsi sempre in maniera critica nei confronti di una informazione.

SVILUPPO DELL'ATTIVITÀ: Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi (Re e consiglieri)

Assegnare due infografiche da leggere (una con dati corretti altri falsi) ad ogni gruppo. Il re dovrà compiere una scelta o affermazione - che ritiene corretta - basata sulle informazioni ottenute dai consiglieri.

Task 1:
I consiglieri osservano le infografiche date e cercano di estrarre il maggior numero di informazioni da essa (Una infografica da informazioni giuste le altre sono sbagliate, ma i consiglieri non lo sanno)

Task 2:
Ripartire e motivare le informazioni trovate al Re.

Task 3:
Il Re - dopo aver ascoltato le varie opinioni - espone la sua tesi e la motiva a partire dalle informazioni che ha ottenuto e ha definito come corrette.

95. Ritieni che l'attività 8 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

96. Ritieni che l'attività 8 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

97. Rispetto all'attività 8, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

Disposizione di Pensiero 5 | Esplorare punti di vista

FASI DEL DATA DESIGN: Consumo dei Dati, Decisione dai Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: L'infografica è una forma di comunicazione che traduce il dato (oggettivo) in informazione (soggettiva). Spesso usata in ambito giornalistico, le infografiche sono utilizzate per narrare un evento e supportare opinioni. Al tempo stesso, suscita delle riflessioni. Imparare a porsi delle domande è il primo passo della conoscenza.

SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi o lavorare per singolo studente.

Assegnare l'infografica da leggere ad ogni gruppo.

Task 1:
Osserva l'infografica, quali elementi e informazioni deduci?

Task 2:
Cosa pensi riguardo al tema trattato?

Task 3:
Che domande ti poni o ti fa scaturire la lettura dell'infografica?

98. Ritieni che l'attività 9 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

99. Ritieni che l'attività 9 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

100. Rispetto all'attività 9, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

FASI DEL DATA DESIGN: Interpretazione dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: La trasposizione visiva, e quindi la relativa codifica, possono essere utilizzati per definire e rafforzare il messaggio visuale. Tuttavia, bellezza non vuol dire necessariamente vero. Un sovraccarico visuale può portare a nascondere informazioni false, appannate dalla bella forma.

SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi o lavorare per singolo studente.

Assegnare l'infografica da leggere ad ogni gruppo.

Task 1: Riconosci elementi di bellezza all'interno dell'infografica? Quali?

Task 2: Riconosci elementi di veridicità? Quali?

Task 3: Pensi che ci sia un legame fra gli oggetti "belli" e quelli "veri" che hai notato? Ci sono elementi che nascondono la verità?

101. Ritieni che l'attività 10 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

102. Ritieni che l'attività 10 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

103. Rispetto all'attività 10, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

Disposizione di Pensiero 6 | Domandare e indagare

FASI DEL DATA DESIGN: Preparazione dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dai Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: Combattere la mala informazione scaturita dalle infografiche, vuol dire sviluppare la capacità critica di osservazione. Imparare a comparare il dato visualizzato e quindi l'informazione mettendolo a confronto le conoscenze pregresse e le nuove informazioni che si frangono.

SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema. Una corretta ed una sbagliata.

Dividere gli studenti in gruppi o lavorare per singolo studente.

Assegnare le due infografiche da leggere ad ogni gruppo, e la fonte primaria (o dataset) dal quale rintracciare i dati.

Task 1:
Osserva le due infografiche e trova le differenze

Task 2:
Analizza le differenze. Quali sono dati veri? Quali falsi? Usa le conoscenze pregresse e l'osservazione degli elementi visuali.

Task 3:
Cerca la risposta alle tue affermazioni, guardando alla fonte primaria con cui l'infografica è stata generata.

104. Ritieni che l'attività 11 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

105. Ritieni che l'attività 11 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

106. Rispetto all'attività 11, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

FASI DEL DATA DESIGN: Analisi dei Dati, Consumo dei Dati, Decisione dei Dati

MOTIVAZIONE DEL PROCESSO: La visualizzazione dei dati può essere uno strumento straordinario per informarsi e prendere coscienza di situazioni o fenomeni complessi. La necessità di riflettere sull'avanzamento della conoscenza acquisita aiuta il consolidamento e la strutturazione del pensiero stesso.

SVILUPPO DELL' ATTIVITA': Scelta di un argomento di interesse della classe.

Scegliere le infografiche legate al tema.

Dividere gli studenti in gruppi o lavorare per singolo studente.

Assegnare l'infografica da leggere ad ogni gruppo ed un argomento.

Task 1:
Rifletti sull'argomento senza leggere l'infografica, cosa pensi riguardo l'argomento trattato?

Task 2:
Osserva l'infografica per 5 minuti e rifletti sul contenuto

Task 3:
Il tuo pensiero, dopo l'infografica, è cambiato? Cosa pensi sia cambiato rispetto a prima?

107. Ritieni che l'attività 12 sia metodologicamente corretta e coerente con l'Artful Thinking Method? *

Contrassegna solo un ovale.

- SI
 NO

108. Ritieni che l'attività 12 presenti criticità? Se sì, in che termini. Se "no" scrivere "nessuna" *

109. Rispetto all'attività 12, cosa implementerebbe? In caso di nessuna implementazione scrivere "nessuna" *

Appendice 3.1

Dataful Thinking Routine | Dataset Valutazione NGT

Valutazioni relative alle Dataful Thinking Routine

	R1		R2		R3		R4		R5		R6	
	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2
Valutatore 1	4	5	5	4	2	3	2	4	4	5	5	4
Valutatore 2	4	5	5	4	2	3	2	4	4	5	5	2
Valutatore 3	4	5	3	3	2	3	2	4	4	5	3	3
Valutatore 4	4	5	3	3	2	4	3	4	5	5	3	3
Valutatore 5	4	5	3	3	2	5	3	3	3	5	2	3
Valutatore 6	4	5	3	3	2	5	3	3	3	5	3	3
Valutatore 7	4	5	3	3	4	4	4	3	4	5	3	3
Valutatore 8	4	5	3	3	5	3	5	3	4	5	3	2
Valutatore 9	4	5	4	3	3	3	3	3	4	5	4	3

	R7		R8		R9		R10		R11		R12	
	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2	Item1	Item2
Valutatore 1	5	3	3	4	4	4	5	5	3	4	4	5
Valutatore 2	5	4	3	4	4	4	4	5	3	2	4	5
Valutatore 3	5	5	5	3	4	3	5	5	3	4	4	5
Valutatore 4	5	5	5	3	2	3	4	5	3	2	5	5
Valutatore 5	5	5	5	3	3	3	4	5	3	2	3	5
Valutatore 6	5	4	4	3	3	3	4	5	4	3	3	5
Valutatore 7	5	4	4	3	3	3	4	5	4	3	4	5
Valutatore 8	5	4	4	3	5	3	4	5	4	3	4	5
Valutatore 9	5	4	5	3	3	3	4	5	3	3	4	5

Appendice 4

Quasi-Esperimento | Scheda di profilazione

Questionario in entrata e Profilazione

Questionario in entrata

1. Profilazione

Anno di Nascita *

Nazionalità *

Contrassegna solo un ovale.

Italiana

Altro:

Titolo di studio *

Contrassegna solo un ovale.

Licenza Elementare

Licenza Media

Licenza Superiore

Laurea o Diploma Universitario Triennale

Laurea Magistrale o Ex Specialistica o Magistrale Ciclo Unico

Diploma di Master

Dottorato di Ricerca

Post Doc

Nessuno

Hai mai usato software di progettazione grafica? *

Contrassegna solo un ovale.

Si

No

Se si, quale? *

Utilizzi le infografiche a scopo di studio, informazione o altro? *

Contrassegna solo un ovale.

Si

No

Se le utilizzi, per quale scopo? (Spunta tutte le voci che ritieni opportune) *

Seleziona tutte le voci applicabili.

Per informarmi

Per educare

Altro:


Se le utilizzi, per quale scopo? (Spunta tutte le voci che ritieni opportune) *

Seleziona tutte le voci applicabili.


Per informarmi
 Per educare
 Altro: _____

Questionario in entrata
 1.1 Preferenze artistiche


Quale tra queste immagini preferisci? *



A



B




C


Contrassegna solo un ovale.

A
 B
 C


Quale tra queste immagini preferisci? *



A



B



C

Contrassegna solo un ovale.

A
 B
 C

Questionario in entrata
 1.2 Componente psicologica

Dai un punteggio su una scala da 1 a 5 - dove 1 ha valore = per nulla d'accordo e 5 = totalmente d'accordo - in base a quanto ti rifletti nelle seguenti affermazioni *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1	2	3	4	5
Riesco con facilità a conversare con persone che non conosco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sono a disagio quando mi trovo con persone che non conosco bene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando faccio la conoscenza di qualcuno, mi ci vuole un po' di tempo prima di potermi comportare con disinvoltura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le persone che stabiliscono molto velocemente dei contatti mi irritano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho bisogno di un po' di tempo prima di poter fare conoscenze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impiego gran parte del mio tempo libero per curare i miei contatti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non sono una persona particolarmente socievole	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gli altri mi reputano una persona riservata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riesco ad andare d'accordo più degli altri con le persone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sento molto più sicuro/a degli altri nel rapporto con le persone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Molte persone mi apprezzano perchè sono una persona cordiale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ho creato una fitta rete di contatti di amicizia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Appendice 4.1a

Quasi-Esperimento | Scheda sull'esperienza utente

Questionario in uscita

Questionario in uscita
1. Valutazione dell'esperienza

E' la prima volta che partecipi ad un laboratorio sull'infografica e il design per l'educazione?

Contrassegna solo un ovale.

si
 No

Consigliaresti il laboratorio fatto ad altre persone? *

Contrassegna solo un ovale.

si
 No

Esprimi il tuo grado di accordo o disaccordo con le seguenti affermazioni *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Per nulla d'accordo	Poco d'accordo	Ne d'accordo ne in disaccordo	Molto d'accordo	Del tutto d'accordo
La proposta di un laboratorio dedicato all'infografica per l'educazione mi sembra interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I tutorial tecnici ed i supporti didattici hanno fornito l'apporto necessario a sviluppare le task	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il software Canva è stato facile da utilizzare	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le infografiche sono utili strumenti didattici per la diffusione di conoscenza nei bambini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La conoscenza di come si realizza e come si legge un infografica è una competenza necessaria nei bambini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La conoscenza di come si realizza e come si legge un infografica è una competenza necessaria negli insegnanti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Descrivi l'esperienza didattica che hai compiuto con una frase. *

Successivamente all'esperienza compiuta, inizierai ad usare le infografiche come strumento di apprendimento in futuro? *

Contrassegna solo un ovale.

Si
 No
 Ancora non lo so

Quali tra questi supporti didattici hai trovato più interessanti ed utili per rafforzare le tue competenze infografiche? *

Contrassegna solo un ovale.

Tutorial Tecnici sull'uso del Software Canva
 Tutorial Informativi sui principi del Design
 Attività di Dataful Thinking

Rispetto alle Attività di Dataful Thinking, quali delle cinque attività hai trovato più utili per riflettere sul tema dell'infografica?

Contrassegna solo un ovale.

1.1 Punto, Linea, Superficie
 1.2 Cosa te lo fa pensare?
 1.3 La torta della nonna
 1.4 Tempo al Tempo
 1.5 Che storia è mai questa?

Rispetto all'esperienza che hai appena compiuto (e tenendo presente la fascia di età 3-6 anni), segna quale di queste affermazioni rappresenta meglio il tuo punto di vista *

Contrassegna solo un ovale.

Le infografiche sono un supporto educativo migliore di un supporto testuale.
 I supporti educativi testuali sono più efficaci rispetto alle infografiche.
 Una combinazione di supporti educativi testuali ed infografici sarebbe la soluzione educativa migliore.

22. Osservando la seguente immagine, seleziona l'affermazione corretta: *

Contrassegna solo un ovale.

È una fonte attendibile, perché scritta in inglese

È una fonte attendibile, perché mostra dei dati

È una fonte attendibile, perché sono evidenziate fonti autorevoli

Non è una fonte attendibile, perché fa uso di immagini ed è troppo breve

23. Quanto valuti una informazione trovata in rete, devi tenere a mente numerosi fattori e fare attenzione ai dettagli. Quali di questi fattori è irrilevante? *

Contrassegna solo un ovale.

Dominio del sito web. Es. .com .gov .edu .it

Design del sito. Una interfaccia curata e usabile.

Grammatica e lessico dei contenuti.

Nessuno dei tre. Sono tutte caratteristiche rilevanti

1.3 Gestire dati, informazioni e contenuti digitali

24. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totamente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo nè in disaccordo	D'accordo	Totamente d'accordo
Realizzi vantaggi e carenze di diversi dispositivi / servizi di archiviazione (opzioni di archiviazione online e locali)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei consapevole dell'importanza dei backup	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riconosci l'importanza di disporre di un sistema / schema di archiviazione comprensibile e pragmatico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei consapevole delle conseguenze quando archivi i contenuti come privati o pubblici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Come si chiamano i servizi di archiviazione online? *

Contrassegna solo un ovale.

Hard Disk

SSD

NAS

Cloud

26. Considerando il seguente elenco di caratteristiche che dovrebbe avere lo strumento di backup, selezionare l'informazione errata. *

Contrassegna solo un ovale.

Deve consentire l'integrazione con i social network, quindi i backup possono essere archiviati lì.

Deve consentire di selezionare manualmente le informazioni di cui si desidera eseguire il backup.

Deve consentire di stabilire una password per accedere ai dati e crittografare le informazioni.

Deve consentire di selezionare la frequenza con cui eseguire il backup dei file.

27. Seleziona la strategia meno efficace per la gestione e l'archiviazione degli URL di siti web e fonti di interesse: *

Contrassegna solo un ovale.

Usa la funzionalità dei segnalibri del tuo browser.

Utilizza un servizio come Evernote che fornisce un'estensione per il browser.

Crea una voce in Wikipedia dove puoi aggiungere gli URL con una descrizione comprensiva di immagini.

Crea un documento disponibile su Google Drive dove puoi aggiungere gli URL.

Dimensione 2

2.1 Condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali

28. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totamente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo nè in disaccordo	D'accordo	Totamente d'accordo
Assumi un atteggiamento proattivo nella condivisione di risorse, contenuti e conoscenze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hai la tua opinione informata sulla condivisione di pratiche, vantaggi, rischi, limiti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hai un'opinione informata sulle pratiche di creazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei a conoscenza di problemi di copyright	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Attraverso una email, puoi inviare *

Contrassegna solo un ovale.

Solo testo

Testo e file

Solo file

Nessuna delle precedenti

30. Quale dei seguenti servizi è uno strumento di condivisione e archiviazione di informazioni e dati. *

Contrassegna solo un ovale.

Facebook, Instagram ecc.

Google Drive, Dropbox, ecc.

Google, Bing, etc.

Google Meet, MS Teams

31. Vuoi condividere l'infografica che hai realizzato con i tuoi colleghi per consentire anche a loro di apporre modifiche e commenti. Quale strategia ritieni più efficace? *

Contrassegna solo un ovale.

Sviluppare l'infografica e inviare una copia via email, ed attendi feedback.

Sviluppare l'infografica e postarla su un social network per far commentare i colleghi.

Sviluppare l'infografica all'interno di un software cloud, come Google Presentation, Canva e simili, e darli ai tuoi colleghi accesso al file.

Sviluppare l'infografica e renderla disponibile su un cloud online, come Google Drive o Dropbox.

Dimensione 3

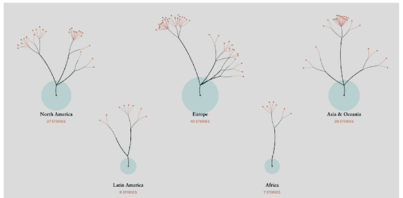
3.1 Sviluppare contenuti digitali

32. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo ne in disaccordo	D'accordo	Totalmente d'accordo
Conosco diversi strumenti online per creare contenuti digitali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conosco e mi sento a mio agio nell'usare le nuove tecnologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi sento a mio agio nell'usare le diverse funzioni del software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Al momento della creazione dei contenuti, apprezzo l'incorporazione di elementi multimediali o tecnologie associate allo scopo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. Osserva la reference. Che tipologia di immagine è? *



Contrassegna solo un ovale.

Fotografica
 Illustrata
 Infografica
 Nessuna delle precedenti

34. Quale formato consente di avere un file con fondo trasparente? *

Contrassegna solo un ovale.

.pdf
 .doc
 .jpeg
 .csv

35. Indica se la seguente affermazione è vera o falsa. All'interno di una infografica digitale, posso incorporare link e riferimenti esterni. *

Contrassegna solo un ovale.

Vero
 Falso

3.2 Integrare e rielaborare contenuti digitali

36. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo ne in disaccordo	D'accordo	Totalmente d'accordo
Sono in grado di modificare contenuti visuali (infografici) realizzati	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sono in grado di creare nuovi contenuti visuali (infografici) tramite immagini già realizzati	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
So come utilizzare diverse applicazioni per modificare immagini, grafici e creare di nuovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sono in grado di modificare e combinare prodotti visuali in precedenza per creare un nuovo prodotto infografica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

37. Se utilizziamo dati da una fonte per la nostra infografica, quale delle seguenti azioni è corretta? *

Contrassegna solo un ovale.

Dovresti menzionare la fonte dei dati solo se si tratta di un'informazione ufficiale.
 È necessario menzionare la fonte dei dati e specificare da dove vengono prese le informazioni.
 Se le informazioni sono ottenute da una pagina web, non puoi citarle.
 È necessario richiedere l'autorizzazione.

Quali di queste affermazioni NON è corretta? *

38. Spesso è necessario modificare, perfezionare, migliorare e integrare nuovi contenuti e informazioni per creare contenuti nuovi e originali. Quali di

Contrassegna solo un ovale.

Se hai sviluppato una infografica dinamica, puoi aggiornare in automatico la visualizzazione in base ai nuovi dati.
 La fonte dei tuoi dati ha cambiato indirizzo. Aggiorna la nuova reference all'interno dell'infografica.
 È disponibile un video relativo al tema della tua infografica. Includi un QR così da poter accedere.
 Nessuna delle tre

con MS Powerpoint (Keynote o Canva o altro software), puoi sempre riaprire il pdf per modificare il contenuto. *

39. Indica se la seguente affermazione è vera o falsa. Se hai esportato come JPEG una infografica o un documento/immagine realizzato con MS Powerpoint

Contrassegna solo un ovale.

Vero
 Falso

3.3 Copyright e licenze

40. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo ne in disaccordo	D'accordo	Totalmente d'accordo
Conosco le diverse licenze e so quando applicarle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conosco i rischi di un uso improprio del diritto d'autore	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
So che le informazioni ottenute tramite Internet, i social network e altre aree potrebbero essere protette da copyright	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posso identificare se un documento ottenuto tramite Internet è legale o illegale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

41. Quale delle seguenti affermazioni è vera? *

Contrassegna solo un ovale.

Se si desidera creare un'opera con diritti, è necessario registrarla o depositare copie fisiche del proprio lavoro presso l'autorità competente.
 Il copyright nasce nel momento della creazione dell'opera.
 Il copyright copre tutto ciò che riguarda il lavoro, inclusa l'espressione del contenuto e le idee associate.
 Un'opera diventa di pubblico dominio subito dopo la morte dell'autore.

42. Le licenze Creative Commons possono essere utilizzate in quale campo? *

Contrassegna solo un ovale.

Solo in ambiti relativi al Digital
 Solo su Internet e per contenuti digitali
 Per qualsiasi tipo di contenuto e qualunque sia la sua modalità di distribuzione
 Solo per contenuti stampati

43. Indicare se la seguente dichiarazione è VERA o FALSA: se un documento-immagine NON contiene il simbolo del copyright, è completamente gratuito.

Contrassegna solo un ovale.

Vero
 Falso

Appendice 4.2

Quasi-Esperimento | Rubrica Valutativa

La rubrica valutativa in produzione

Dimensione 4

4.1 Trattamento dei dati e Privacy

44. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totamente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo ne in disaccordo	D'accordo	Totamente d'accordo
Hai un atteggiamento positivo ma realistico nei confronti dei vantaggi e dei rischi associati alle tecnologie online	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conosco i rischi di un uso improprio dei dati personali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
So che le informazioni ottenute sondaggi, ricerche dati etc necessitano di un consenso esplicito al trattamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conosco le normative attuali riguardo il GDPR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

45. Indicare se la seguente dichiarazione è VERA o FALSA: se hai ottenuto il consenso per il trattamento dei dati personali per una raccolta dati, puoi usare queste informazioni anche per ricerche non legate direttamente alla prima. *

Contrassegna solo un ovale.

Vero
 Falso

46. Seleziona quale delle seguenti questioni contribuisce a creare fiducia relativamente all'uso dei dati personali in un sito web o piattaforma: *

Contrassegna solo un ovale.

I timbri di verifica forniti da organizzazioni affidabili come Visa, organizzazioni di e-commerce, ecc.
 Contatto telefonico e e-mail
 Disporre di una sezione delle condizioni generali di vendita e dell'informativa sulla privacy, con tutte le informazioni chiare e visibili.
 Nessuna di queste tre

47. Quali è il concetto di "diritto all'oblio"? *

Contrassegna solo un ovale.

Puoi richiedere che tutti i tuoi profili di social network vengano cancellati
 Le informazioni da parte della persona che richiede il "diritto all'oblio" non verranno mostrate nei motori di ricerca
 Gli account di posta elettronica della persona che richiede il "diritto all'oblio" verranno eliminati definitivamente
 Nessun dato della persona che richiede il "diritto all'oblio" verrà mostrato su Internet

Dimensione 5

5.1 Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali

48. Dai una valutazione a queste affermazioni in base alle tue conoscenze ed esperienze *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Totamente in disaccordo	Disaccordo	Nè in accordo ne in disaccordo	D'accordo	Totamente d'accordo
Sei disposto a esplorare soluzioni alternative offerte dalle tecnologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei proattivo nella ricerca di soluzioni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sei aperto a rivedere i tuoi valori e atteggiamenti in base alla situazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vedi il potenziale delle tecnologie e dei media per l'autoespressione e la creazione di conoscenza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

49. Ti trovi a Roma, e vuoi sviluppare una mappa visuale dei posti che hai visitato durante il tuo soggiorno. Per completare l'azione, utilizzando il tuo smartphone, potresti scattare delle foto e aggiungerle successivamente all'infografica attraverso un software? *

Contrassegna solo un ovale.

Sì, puoi passare le foto online o localmente al dispositivo su cui verrà modificata l'infografica.
 Sì, purché l'infografica venga sviluppata dallo stesso device
 Ciò non è possibile, a causa dei diversi formati software.
 Sì, ma convertendo le foto nel formato richiesto dal software

Dimensione	Criterio	Descrittore	n. c.	+1 punto	+2 punti	+3 punti
Rappresentazione	Lessico La conoscenza degli elementi iconici, simbolici, figurativi del linguaggio visivo applicato ai dati. es. Pittogrammi, Primitive Geometriche	Utilizza un ventaglio ampio di grafemi, a diversi gradi di iconicità, per costruire un proprio sistema visuale da applicare al progetto . All'interno dell'infografica sono presenti in maniera chiara segni?	Non è in grado di utilizzare segni e simboli grafici.	Utilizza elementi visuali basici, principalmente figurativi	Utilizza elementi visuali tendenzialmente astratti, con ancora associazioni figurative legate al significato didascalico delle forme.	Utilizza elementi visuali fortemente astratti e totalmente lontani dal significato letterale delle forme additivandone un valore semantivo nuovo.
	Sintassi La conoscenza delle regole regole di composizione e attribuzione di significato dei dati visualizzati (variabili)	Applica correttamente le variabili del linguaggio visivo, per tradurre i dati quantitativi e qualitativi in corrispondenti caratteristiche visuali. Il significato semantico e le variabili applicate ai segni hanno un corrispettivo rispetto al dataset assegnato?	Non è in grado di applicare nessuna funzione semantica ai segni utilizzati.	Utilizza elementi visuali basici, principalmente figurativi	Conferisce significati ai segni attraverso una trasposizione in variabili visuali del valore dei dati	Applica in maniera corretta ed articolata variabili visuali ai dati, andando oltre il mero significato didascalico.
Accessibilità	Coerenza La capacità di declinare gli elementi visuali mantenendo una coerenza stilistica e organizzativa,	Applica gli elementi visuali scelti costruendo un sistema coerente di segni ricorrenti per facilitare la comprensione del messaggio. Es. Palette, Tipografia, Composizione <i>I segni e le variabili dell'infografica sono fra di loro coerenti?</i>	Non è in grado di mantenere la coerenza delle scelte formali	Fa uso di segni che sono particolarmente incoerenti fra di loro, sebbene sussista un principio di coerenza	Crea una coerenza all'interno della rappresentazione tendenzialmente uniforme, sebbene sussistano ancora elementi di contrasto	Applica scelte formali perfettamente coerenti e ben declinate
	Leggibilità La conoscenza e l'applicazione delle regole di buona lettura e leggibilità visuale.	Compie scelte cromatiche, tipografiche e formali che rendono l'infografica di facile lettura. es. Dimensione dei Caratteri, Contrasti Cromatici	Non è in grado di compiere scelte formali che consentano la lettura dell'artefatto	Fa uso di variabili visuali che sono particolarmente ostici da leggere	Compie scelte formali che consentono una buona lettura dei contenuti	Utilizza contenuti rappresentati in maniera efficace facilitando la lettura di ogni singola sezione

Accessibilità	Necessità La capacità di far uso solo degli elementi visuali necessari alla veicolazione del messaggio.	La scelta dei segni da inserire all'interno della composizione è relativa allo scopo prefissato ed è associata ai dati.	Non è in grado di far uso dei soli segni necessari alla comunicazione sfociando nell'ornamento	Fa uso di elementi contenuti all'interno principalmente decorativi con pochi segni necessari	Utilizza segni che rispecchiano la maggior parte dei dati in possesso, sebbene siano presenti ancora segni di decorativismo	Applica nella composizione esclusivamente i segni necessari al messaggio
----------------------	---	---	--	--	---	--

Tutti gli elementi della composizione sono necessari? Ci sono elementi di troppo?

Attendibilità	Interpretazione L'utilizzo critico delle fonti attraverso un processo di ricerca, analisi e filtraggio dei dati	<i>Usa le fonti per costruire il proprio messaggio e la propria argomentazione, ricercando eventuali anomalie nel dataset o nelle fonti primarie.</i>	Non è in grado di utilizzare le fonti date o di reperire di ulteriori	Fa un uso non particolarmente critico delle fonti, distorcendo o omettendo buona parte dei dati	Utilizza i dati in maniera corretta sebbene sussistano elementi di incomprendione o fallacità nell'interpretazione	Utilizza i dati in maniera corretta senza alterare con l'interpretazione il significato di base
----------------------	---	---	---	---	--	---

Le fonti utilizzate sono vere? Ci sono omissioni o distorsioni?

Visualizzazione	Applica le strutture statistiche in maniera coerente al fine di visualizzazione dei dati al fine di restituire una interpretazione veritiera.	Applica le strutture statistiche in maniera coerente al fine di rispecchiare la veridicità delle fonti, senza alterarne l'interpretazione.	Non è in grado di utilizzare le strutture statistiche di rappresentazione	Fa uso di forme semplici di rappresentazione, commettendo tuttavia errori di manomissione	Le strutture statistiche utilizzate sono tendenzialmente corrette con qualche imprecisione di rappresentazione	Le strutture statistiche utilizzate sono corrette allo scopo prefissato
------------------------	---	--	---	---	--	---

Il grafico o diagramma utilizzato è corretto rispetto allo scopo? Può provocare fraintendimenti?

Argomentazione	Discussione La capacità di sostenere una tesi a partire dai dati e di svilupparla in maniera coerente e supportata da evidenze.	Utilizza i dati estratti per costruire un discorso ragionato e logico attorno ad un tema, sostenendo con fonti e passaggi logici la propria argomentazione.	Non è in grado di costruire un'argomento attorno ai dati	Costruisce una argomentazione basilare a partire dai dati	I dati vengono utilizzati a sostegno di una tesi, principalmente come dimostrativi	Fa uso dei dati per costruire un discorso complesso ed articolato, creando nuove relazioni e interpretazioni fra i dati
-----------------------	---	---	--	---	--	---

es. essere a favore di un evento; criticizzare nei confronti di un messaggio
L'argomento trattato è chiaro? Il messaggio è supportato in maniera logica?

Narrazione	Applica le logiche dello storytelling – quali Inizio, Sviluppo, Risoluzione – e di figure retoriche visuali – analogie, metafore – come forma di presentazione del proprio messaggio attraverso l'infografica.	Non è in grado di costruire nessuna forma di narrazione o di struttura narrativa ai dati	Fa uso di strutture narrative principalmente lineari con forme retoriche visuali basilari	I dati vengono raccontati attraverso una narrazione più articolata e con ricche figure retoriche, sebbene siano presenti usi imprecisi o impropri	La narrazione è completa, articolata su più livelli di lettura, e le figure retoriche arricchiscono di significati plurimi il messaggio
-------------------	--	--	---	---	---

Le informazioni visualizzate presentano uno sviluppo lineare, a scatola cinese o simili?

Innovazione	Applica le conoscenze pregresse, le fonti, e le proprie capacità per aggiungere un punto di vista nuovo e personale alla narrazione.	Non è in grado di aggiungere alcun elemento di novità alla rappresentazione	Introduce lievi novità in termini di fonti o rappresentazione, sebbene non del tutto coerenti con lo scopo	Introduce e fa uso di nuove fonti e/o di forme di rappresentazione innovativi che aumentano l'efficacia della comunicazione	Utilizza fonti ed introduce concetti totalmente innovativi. Costruisce composizioni nuove che inducono il lettore a nuovi ragionamenti.
--------------------	--	---	--	---	---

es. Utilizza le proprie conoscenze pregresse per aggiungere nuove variabili da contestualizzare.
All'interno dell'infografica si riscontrano nuove fonti o idee? Viene espresso il punto di vista personale? Si offrono rappresentazioni innovative?

Aderenza alla traccia	Aderenza Rispondere in maniera corretta ai vincoli imposti dal brief.	Progetta la propria infografica muovendosi correttamente all'interno dei vincoli imposti, traendo vantaggio dagli stessi.	Non è in grado di seguire le indicazioni date	L'infografica presente numerose incoerenze rispetto al brief dato	I vincoli vengono rispettati sebbene siano presenti alcuni elementi di incoerenza o mancanti	Tutti i vincoli vengono pienamente rispettati
------------------------------	---	---	---	---	--	---

L'infografica risponde al brief?

Appendice 4.3a

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1

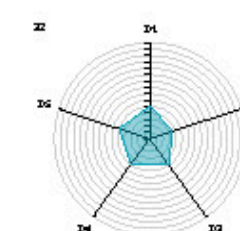
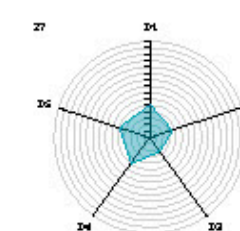
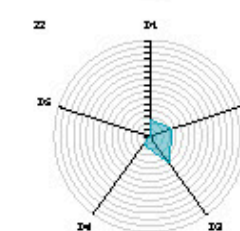
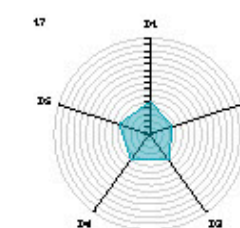
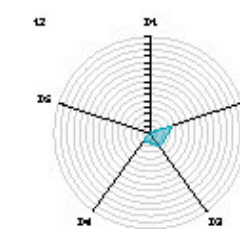
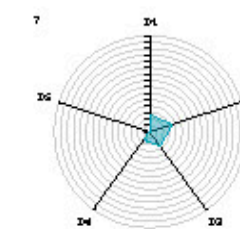
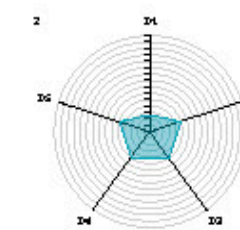
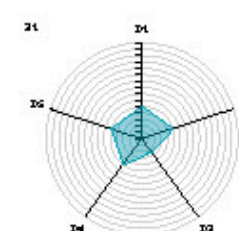
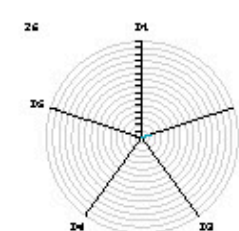
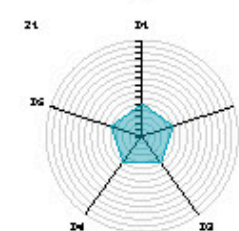
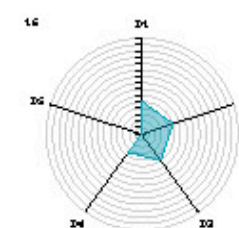
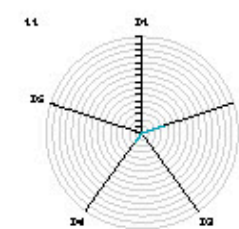
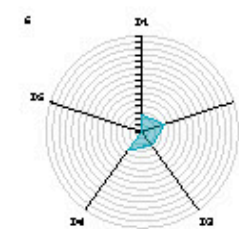
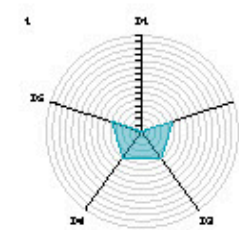
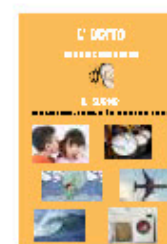
“Campione di controllo: Gruppo A - Non competente”

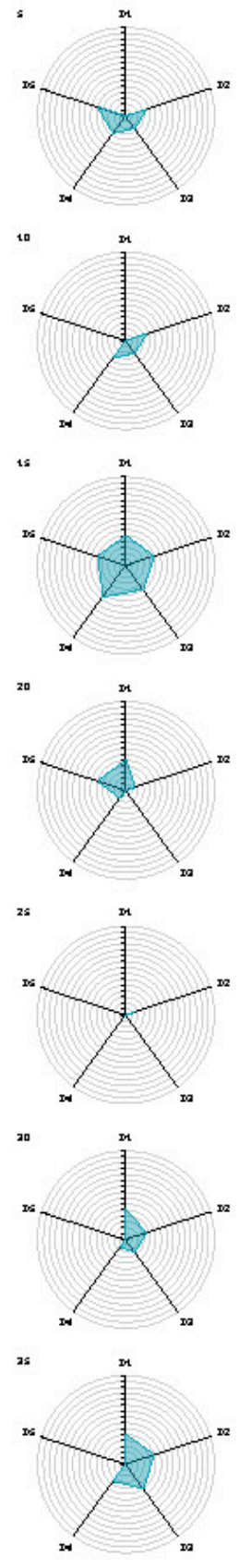
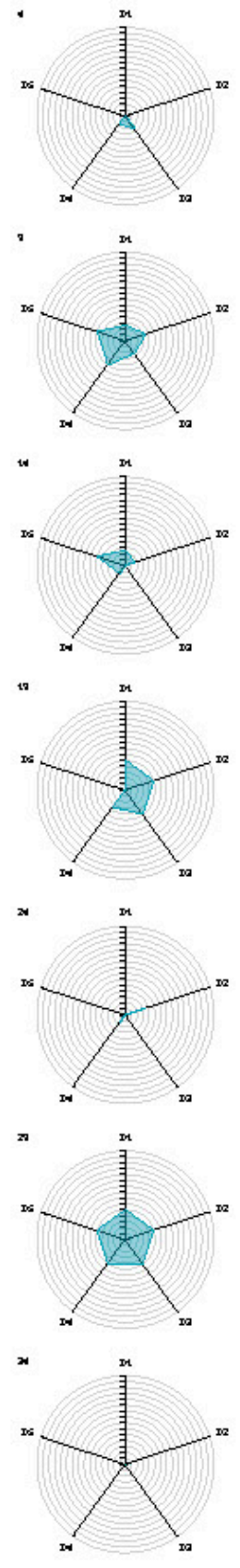
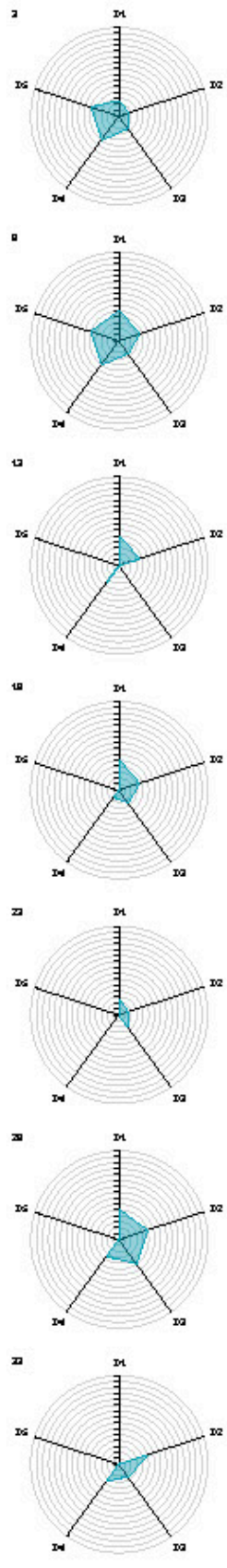
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
1 A NC	2	1	16	C	B	0,13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,0
2 A NC	1	1	15	A	C	0,25	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,5
3 A NC	2	1	17	C	B	-0,08	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	3,3
4 A NC	2	2	16	C	B	-0,04	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0,8
5 A NC	2	1	16	C	C	-0,08	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2,8
6 A NC	2	1	16	C	C	0,21	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2,3
7 A NC	1	2	13	C	B	0,04	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2,0
8 A NC	1	2	14	B	B	-0,29	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4,2
9 A NC	2	2	18	C	B	0,33	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	3,7
10 A NC	2	1	16	C	A	-0,04	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1,8
11 A NC	1	1	15	C	B	-0,21	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1,0
12 A NC	1	1	14	B	B	0,33	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1,5
13 A NC	1	1	13	C	C	0,13	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	2,3
14 A NC	1	0	14	C	A	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2,2
15 A NC	1	1	15	C	A	0,25	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	5,3
16 A NC	2	2	19	C	B	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	3,7
17 A NC	2	2	18	C	B	0,08	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	4,7
18 A NC	1	2	15	B	C	-0,29	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2,5
19 A NC	1	2	13	C	C	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	3,7
20 A NC	2	2	18	C	B	-0,13	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2,7
21 A NC	1	1	13	C	B	0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
22 A NC	2	1	19	C	C	-0,13	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2,5
23 A NC	1	1	14	C	B	-0,13	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1,3
24 A NC	1	1	10	A	C	-0,13	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1,0
25 A NC	1	2	13	C	A	0,04	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0,3
26 A NC	2	1	19	B	C	0,21	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0,3
27 A NC	2	1	16	C	B	-0,04	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4,2
28 A NC	1	2	11	C	C	-0,04	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	3,7
29 A NC	2	2	16	C	C	-0,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
30 A NC	1	1	15	C	B	0,04	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2,5
31 A NC	1	1	10	C	C	-0,33	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	4,5
32 A NC	1	1	13	C	B	-0,04	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	4,7
33 A NC	0	0	4	C	B	-0,25	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2,2
34 A NC	0	1	6	B	C	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
35 A NC	0	0	4	A	B	0,04	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	3,7

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza Iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.3b

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1

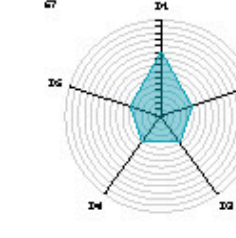
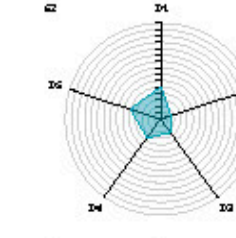
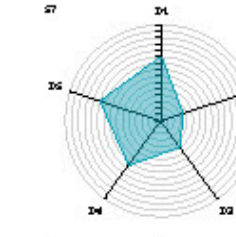
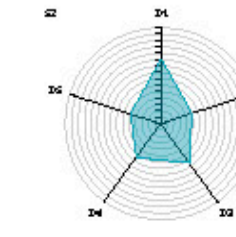
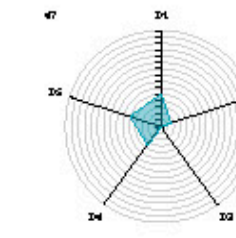
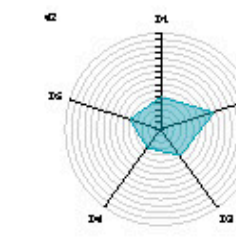
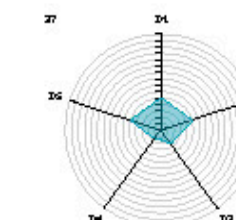
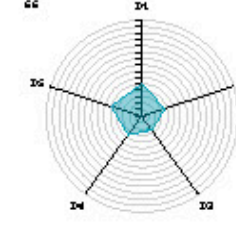
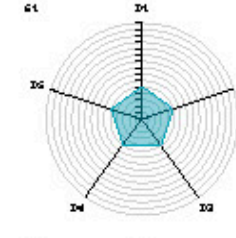
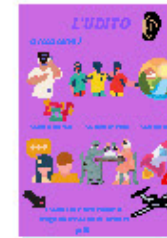
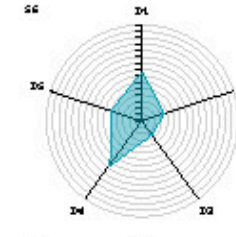
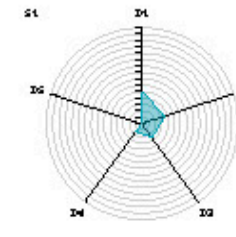
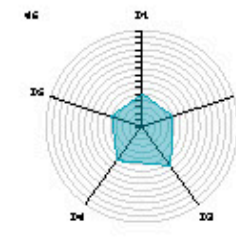
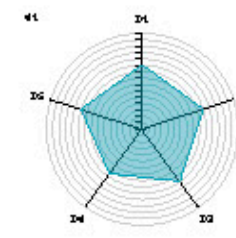
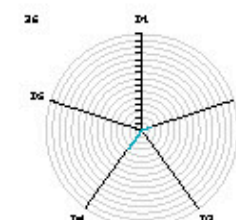
“Campione di controllo: Gruppo A - Competente”

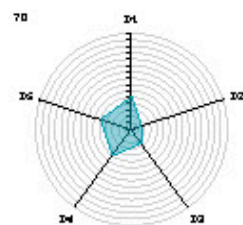
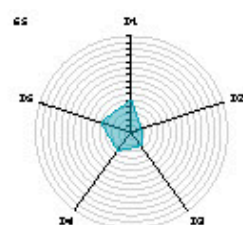
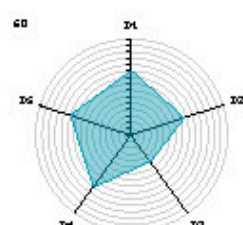
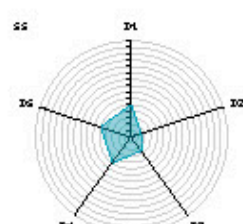
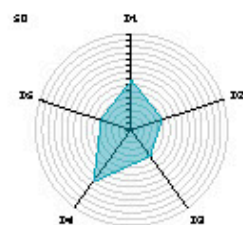
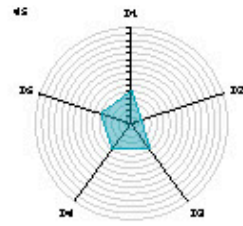
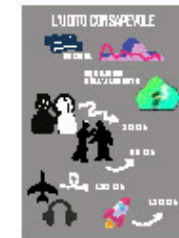
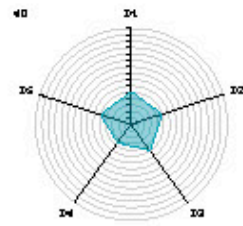
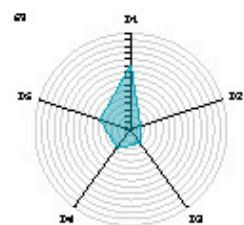
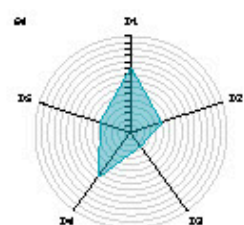
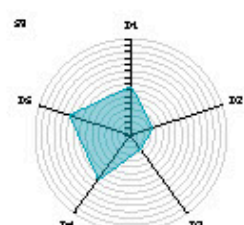
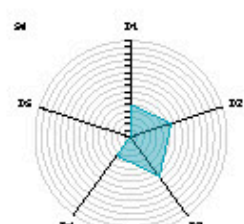
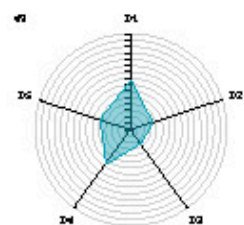
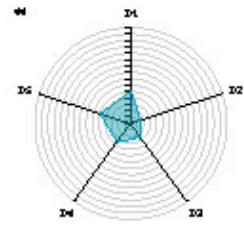
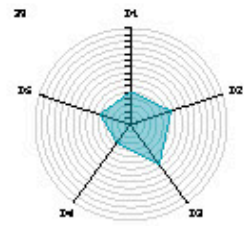
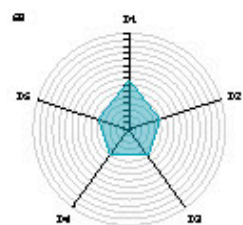
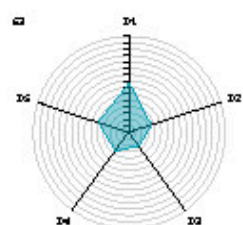
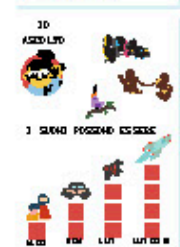
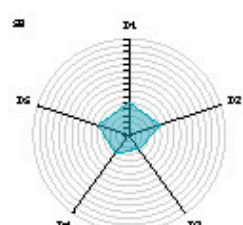
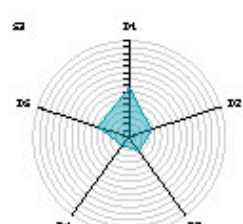
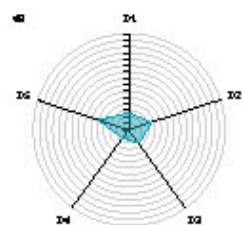
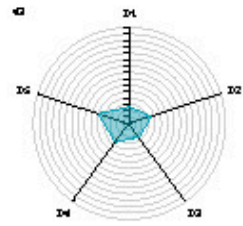
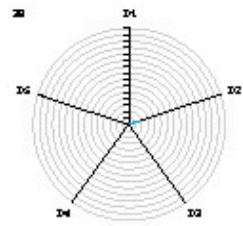
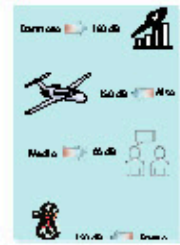
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

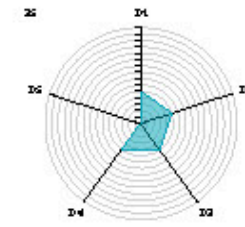
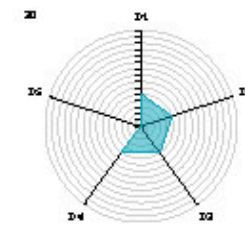
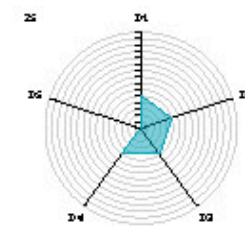
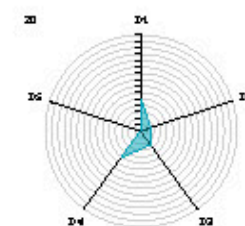
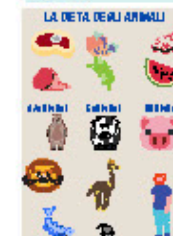
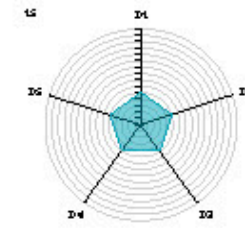
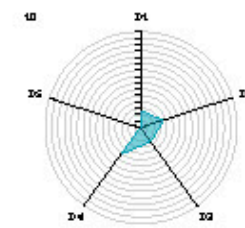
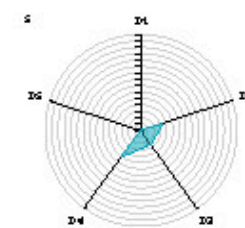
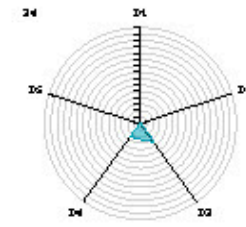
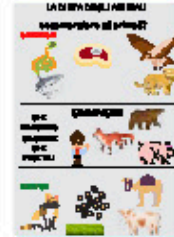
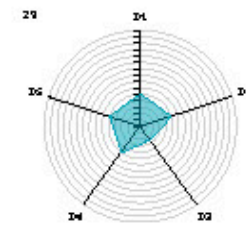
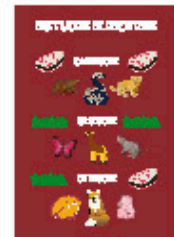
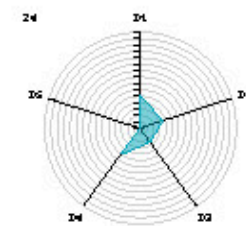
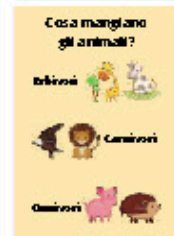
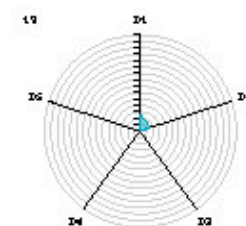
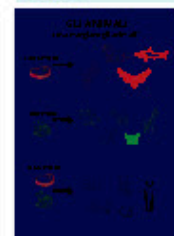
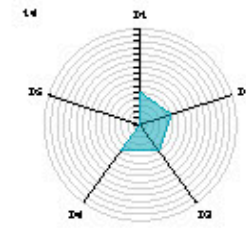
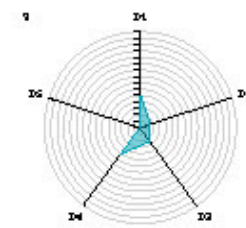
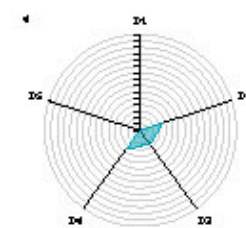
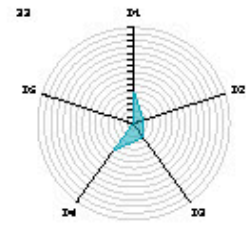
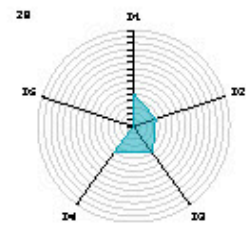
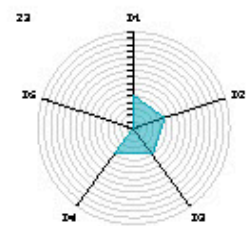
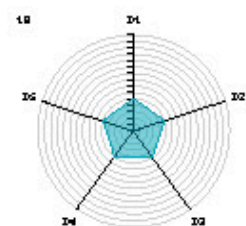
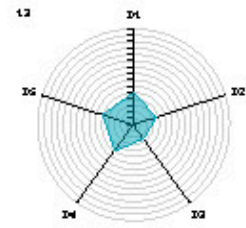
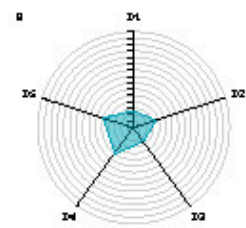
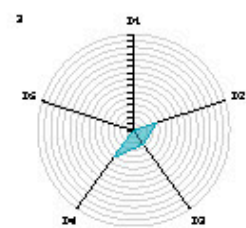
Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
36 A C	1	2	13	C	C	-0.13	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1,0
37 A C	1	1	10	C	A	-0.04	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	3,8
38 A C	1	1	13	C	B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,3
39 A C	2	2	17	C	C	0,13	1	1	2	1	1	2	1	0	1	1	1	5,5
40 A C	1	2	15	B	C	0	1	1	2	1	0	2	1	0	1	1	1	4,7
41 A C	1	2	15	C	C	-0.17	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	9,7
42 A C	2	1	20	C	A	-0.17	1	1	1	2	2	0	0	1	1	2	1	5,3
43 A C	2	1	18	C	B	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	3,3
44 A C	1	2	15	C	B	0,17	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	3,5
45 A C	1	2	14	C	A	-0.25	1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	4,3
46 A C	1	1	12	B	C	-0.17	1	1	2	0	1	2	2	1	1	2	1	5,8
47 A C	1	1	14	C	C	-0.08	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3,0
48 A C	0	0	8	C	A	-0.13	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	3,0
49 A C	0	1	8	C	A	0,08	2	1	2	0	0	1	1	2	1	1	1	5,0
50 A C	1	1	15	B	B	-0.29	2	1	2	1	0	2	2	2	2	1	1	6,5
51 A C	2	2	18	C	B	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	2,5
52 A C	2	2	16	C	B	0,17	2	2	2	1	0	3	2	1	1	2	1	6,8
53 A C	2	2	16	B	C	-0.17	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4,0
54 A C	2	2	16	A	C	0,17	1	1	2	1	1	2	1	0	1	1	0	4,5
55 A C	1	2	13	A	C	-0.08	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	3,8
56 A C	1	1	14	C	A	0	2	1	1	1	0	1	1	2	2	2	1	5,3
57 A C	1	1	13	C	C	-0.08	2	2	1	1	0	2	1	2	2	2	2	7,3
58 A C	1	2	15	A	B	-0.13	1	1	2	1	0	1	1	0	1	1	1	4,2
59 A C	0	1	10	C	A	0,25	2	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	6,3
60 A C	2	1	17	C	B	-0.04	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	8,7
61 A C	1	2	11	B	C	0,29	1	1	2	1	0	2	2	0	1	2	1	5,0
62 A C	1	2	13	B	B	0,17	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	3,5
63 A C	2	1	19	C	B	-0.13	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	4,3
64 A C	2	2	16	C	B	-0.04	2	2	2	1	0	1	1	2	2	1	1	6,2
65 A C	1	1	12	C	C	0,25	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	1	3,5
66 A C	1	1	14	B	C	0,08	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	3,8
67 A C	1	1	14	C	C	0,08	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	6,0
68 A C	1	1	11	C	C	0,08	2	1	2	1	0	2	2	0	1	1	1	5,5
69 A C	2	1	16	B	C	0	2	2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	4,5
70 A C	2	2	19	C	C	0,08	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	3,8

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenze Mediazione
Ico. Preferenza iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza







Appendice 4.3d

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2

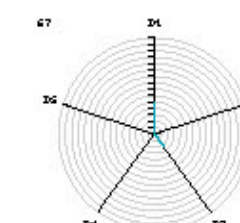
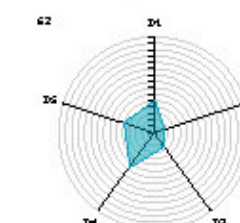
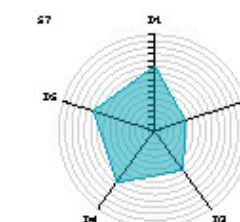
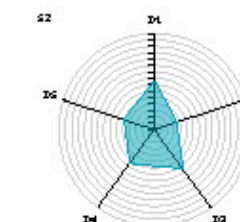
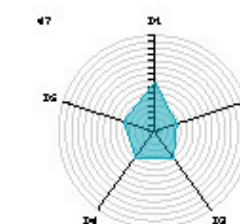
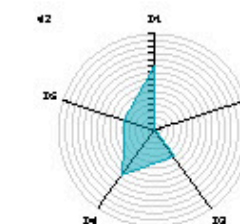
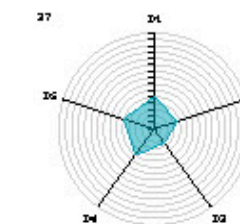
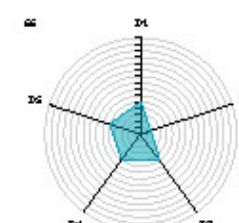
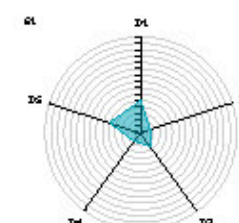
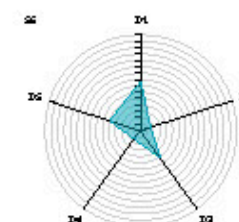
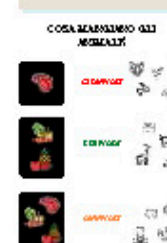
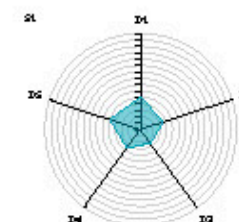
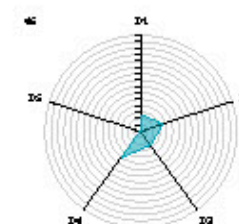
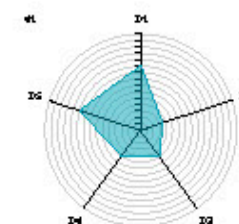
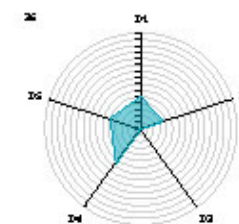
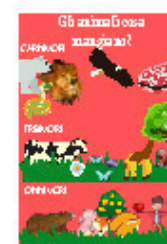
“Campione di controllo: Gruppo A - Competente”

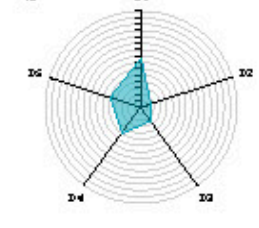
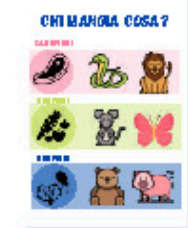
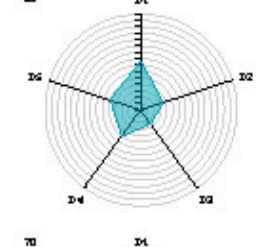
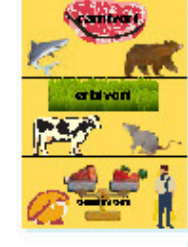
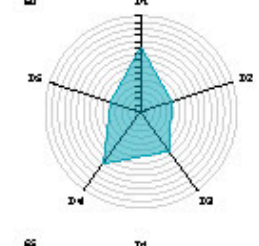
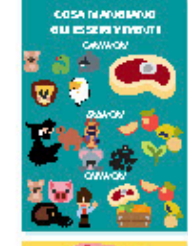
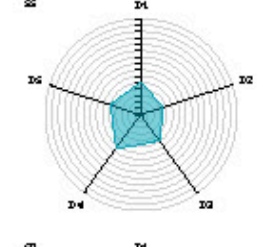
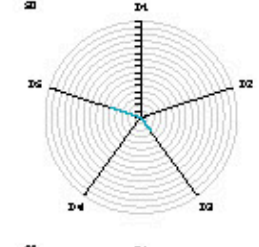
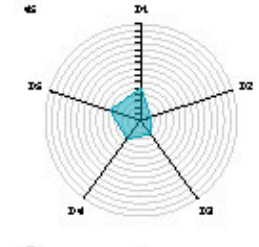
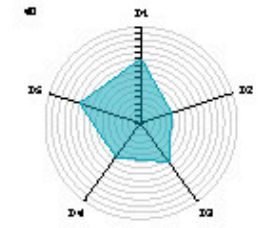
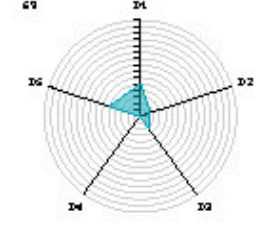
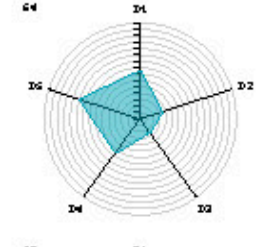
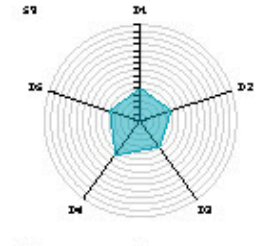
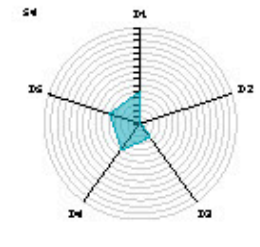
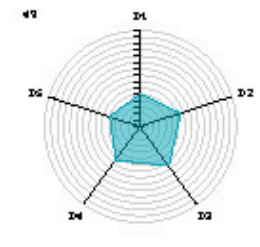
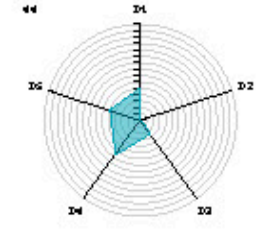
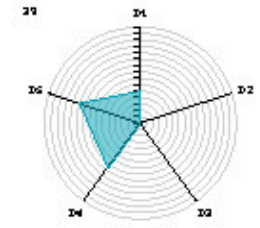
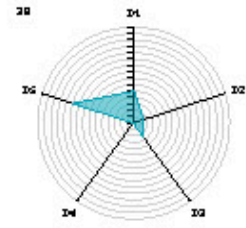
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5a	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
36 A C	1	2	13	C	C	-0.13	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2,2
37 A C	1	1	10	C	A	-0.04	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	5,7
38 A C	1	1	13	C	B	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6,0
39 A C	2	2	17	C	C	0.13	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2,7
40 A C	1	2	15	B	C	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	5,3
41 A C	1	2	15	C	C	-0.17	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	3	8,3
42 A C	2	1	20	C	A	-0.17	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	2	5,3
43 A C	2	1	18	C	B	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3,3
44 A C	1	2	15	C	B	0.17	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	8,5
45 A C	1	2	14	C	A	-0.25	1	2	1	0	1	1	1	2	1	1	2	6,5
46 A C	1	1	12	B	C	-0.17	1	1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	5,3
47 A C	1	1	14	C	C	-0.08	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	7,7
48 A C	0	0	8	C	A	-0.13	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	1	5,3
49 A C	0	1	8	C	A	0.08	1	1	2	2	0	2	1	2	1	2	1	6,5
50 A C	1	1	15	B	B	-0.29	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1	3,8
51 A C	2	2	18	C	B	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4,3
52 A C	2	2	16	C	B	0.17	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	4,8
53 A C	2	2	16	B	C	-0.17	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	3,7
54 A C	2	2	16	A	C	0.17	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2,8
55 A C	1	2	13	A	C	-0.08	1	2	0	1	0	1	1	0	1	1	1	4,5
56 A C	1	1	14	C	A	0	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	8,0
57 A C	1	1	13	C	C	-0.08	2	2	1	0	0	1	1	1	2	2	1	6,0
58 A C	1	2	15	A	B	-0.13	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2,8
59 A C	0	1	10	C	A	0.25	2	1	1	1	0	1	1	0	1	2	1	5,2
60 A C	2	1	17	C	B	-0.04	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	4,8
61 A C	1	2	11	B	C	0.29	1	2	0	1	0	1	1	0	1	1	1	4,5
62 A C	1	2	13	B	B	0.17	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1,8
63 A C	2	1	19	C	B	-0.13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	4,7
64 A C	2	2	16	C	B	-0.04	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2,3
65 A C	1	1	12	C	C	0.25	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4,3
66 A C	1	1	14	B	C	0.08	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	2,8
67 A C	1	1	14	C	C	0.08	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4,3
68 A C	1	1	11	C	C	0.08	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	3,8
69 A C	2	1	16	B	C	0	1	1	0	9	0	1	1	1	1	1	1	7,0
70 A C	2	2	19	C	C	0.08	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	3,5

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza Iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.3e

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3

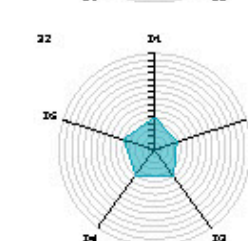
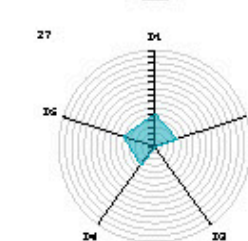
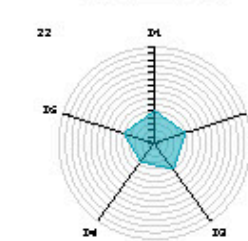
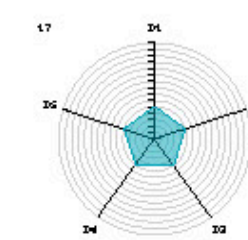
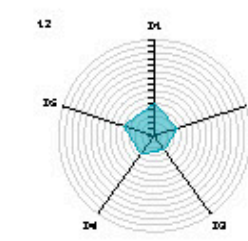
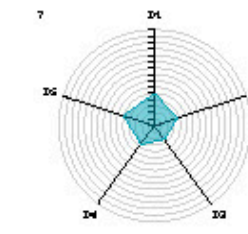
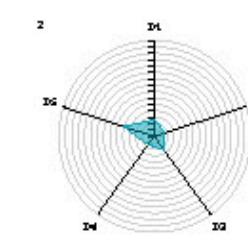
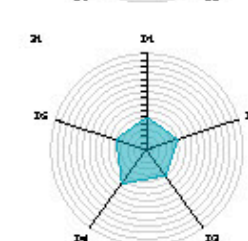
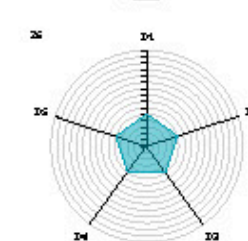
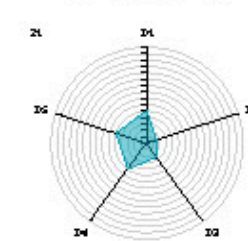
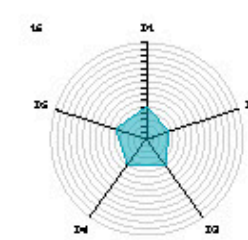
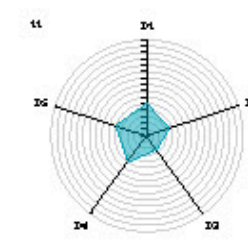
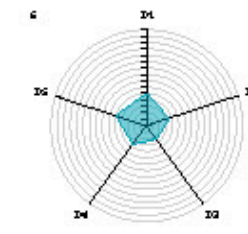
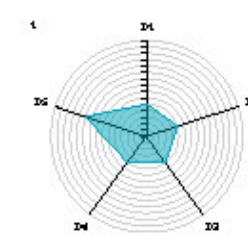
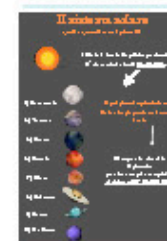
“Campione di controllo: Gruppo A - Non Competente”

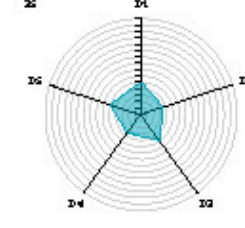
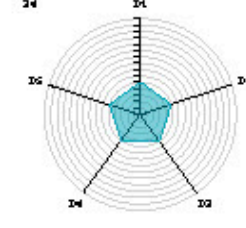
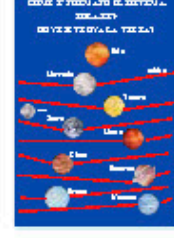
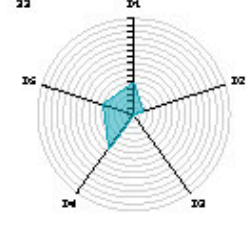
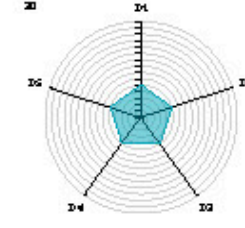
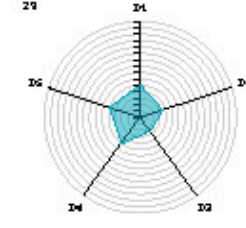
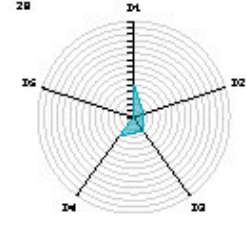
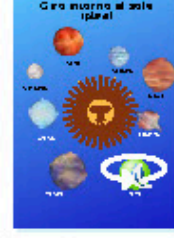
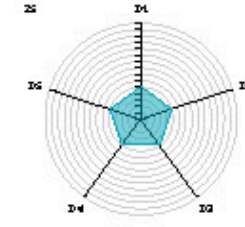
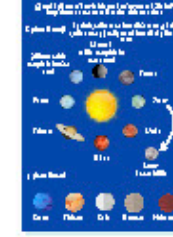
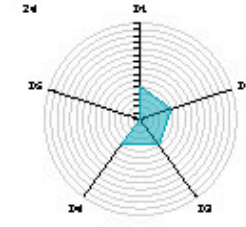
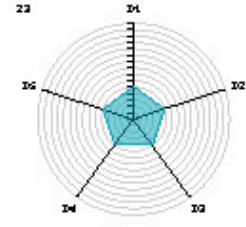
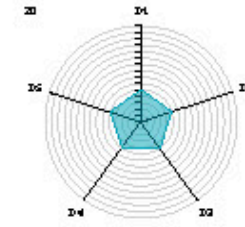
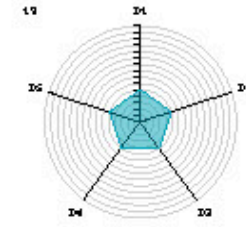
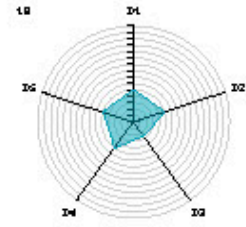
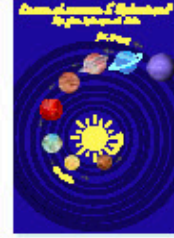
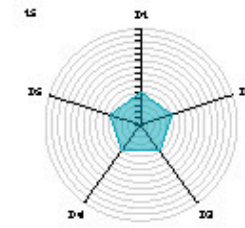
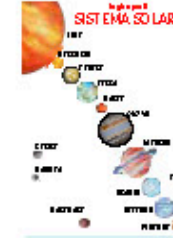
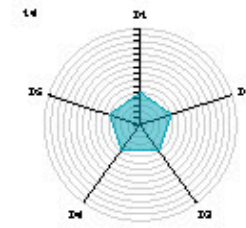
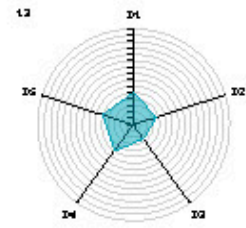
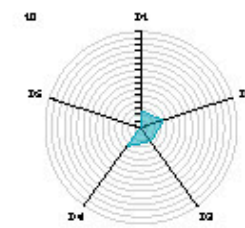
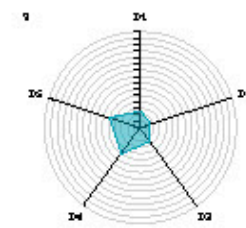
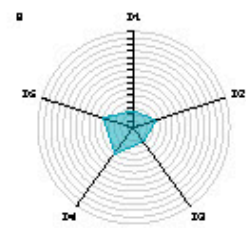
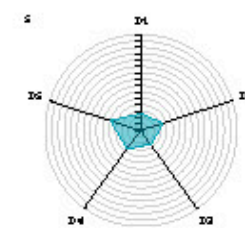
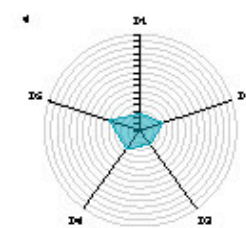
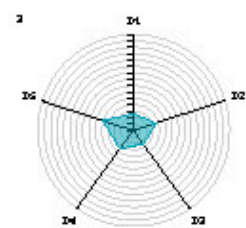
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale,
Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2		D3		D4			D5	TOT.	
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		D5a
1 A NC	2	1	16	C	B	0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6,0	
2 A NC	1	1	15	A	C	0,25	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	2,7
3 A NC	2	1	17	C	B	-0,08	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	3,3
4 A NC	2	2	16	C	B	-0,04	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	3,3
5 A NC	2	1	16	C	C	-0,08	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	3,3
6 A NC	2	1	16	C	C	0,21	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	3,8
7 A NC	1	2	13	C	B	0,04	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	3,8
8 A NC	1	2	14	B	B	-0,29	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	3,7
9 A NC	2	2	18	C	B	0,33	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	3,3
10 A NC	2	1	16	C	A	-0,04	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	2,3
11 A NC	1	1	15	C	B	-0,21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4,2
12 A NC	1	1	14	B	B	0,33	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	3,8
13 A NC	1	1	13	C	C	0,13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4,2
14 A NC	1	0	14	C	A	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
15 A NC	1	1	15	C	A	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
16 A NC	2	2	19	C	B	-0,13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	4,7
17 A NC	2	2	18	C	B	0,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
18 A NC	1	2	15	B	C	-0,29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	4,5
19 A NC	1	2	13	C	C	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
20 A NC	2	2	18	C	B	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
21 A NC	1	1	13	C	B	0,13	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	3,8
22 A NC	2	1	19	C	C	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	4,7
23 A NC	1	1	14	C	B	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
24 A NC	1	1	10	A	C	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	4,0	
25 A NC	1	2	13	C	A	0,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
26 A NC	2	1	19	B	C	0,21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
27 A NC	2	1	16	C	B	-0,04	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	3,3
28 A NC	1	2	11	C	C	-0,04	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2,5
29 A NC	2	2	16	C	C	-0,25	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4,2
30 A NC	1	1	15	C	B	0,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
31 A NC	1	1	10	C	C	-0,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5,3
32 A NC	1	1	13	C	B	-0,04	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	4,7
33 A NC	0	0	4	C	B	-0,25	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	1	3,7
34 A NC	0	1	6	B	C	4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
35 A NC	0	0	4	A	B	0,04	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	4,3

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenze Mediazione
Ico. Preferenza iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.3f

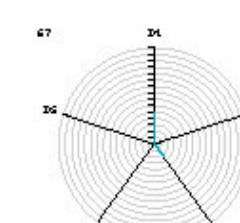
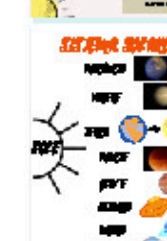
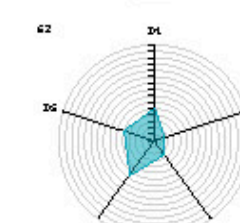
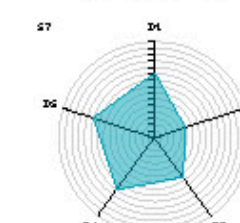
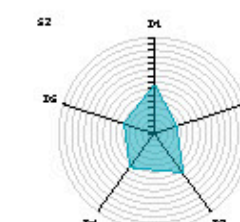
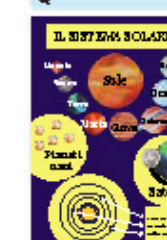
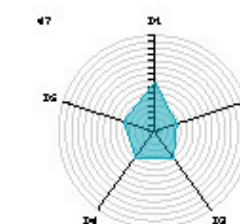
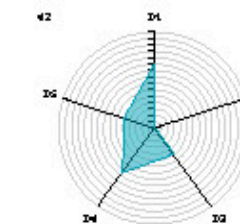
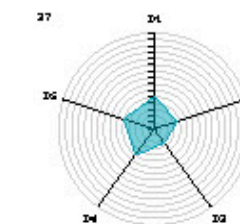
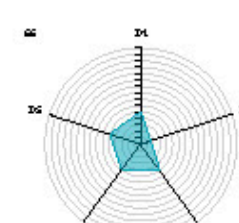
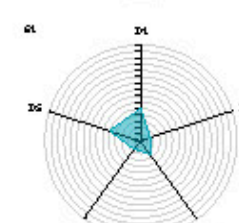
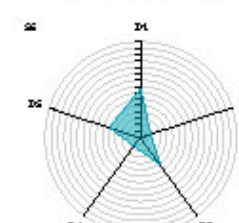
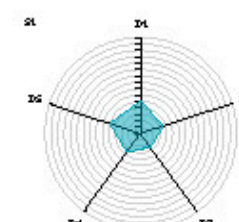
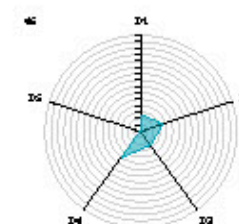
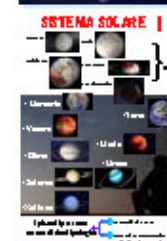
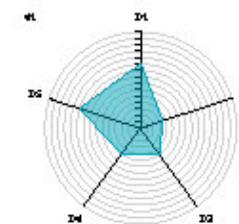
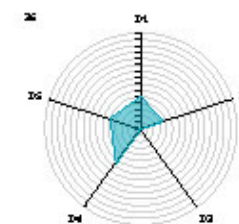
Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3 "Campione di controllo: Gruppo A - Competente"

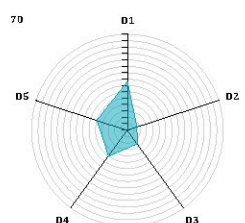
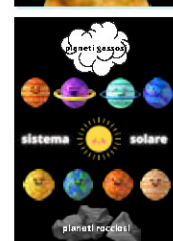
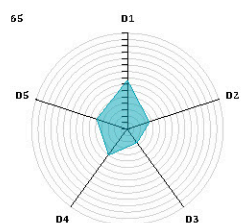
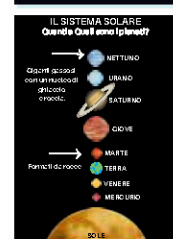
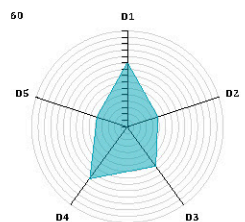
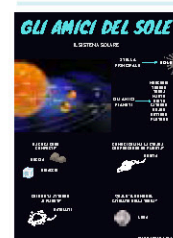
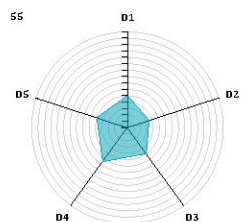
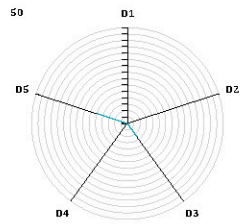
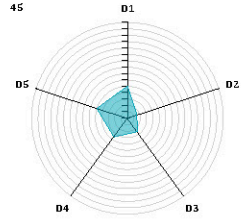
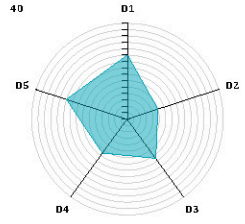
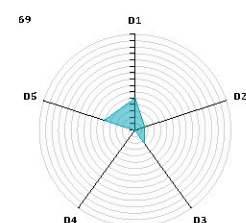
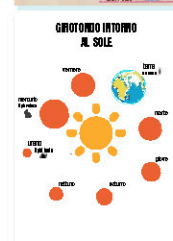
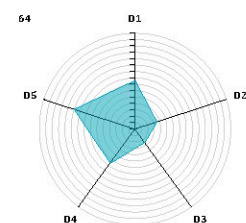
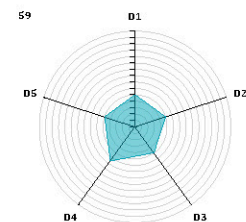
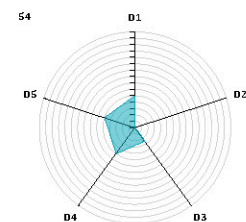
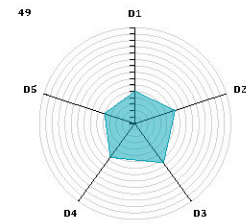
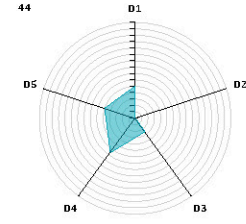
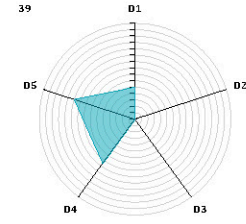
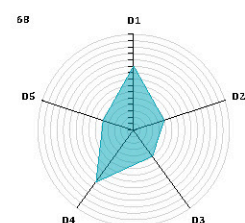
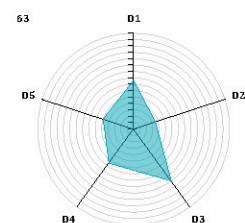
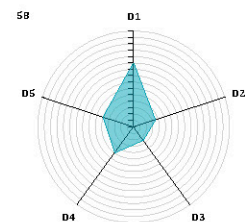
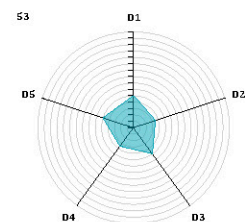
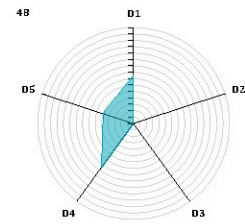
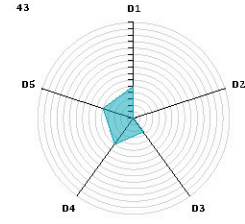
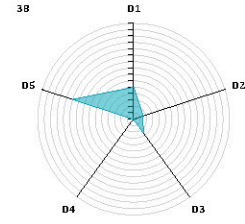
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5a	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
36 A C	1	2	13	C	C	-0.13	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	4.0
37 A C	1	1	10	C	A	-0.04	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	4.2
38 A C	1	1	13	C	B	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	3.8
39 A C	2	2	17	C	C	0.13	2	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	4.7
40 A C	1	2	15	B	C	0	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	7.8
41 A C	1	2	15	C	C	-0.17	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	2	6.7
42 A C	2	1	20	C	A	-0.17	2	2	0	0	0	1	1	2	1	2	1	5.7
43 A C	2	1	18	C	B	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	3.5
44 A C	1	2	15	C	B	0.17	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	1	3.8
45 A C	1	2	14	C	A	-0.25	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	3.5
46 A C	1	1	12	B	C	-0.17	0	1	1	0	1	1	0	2	0	1	0	2.7
47 A C	1	1	14	C	C	-0.08	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	5.2
48 A C	0	0	8	C	A	-0.13	2	1	0	0	0	0	0	2	1	2	1	4.2
49 A C	0	1	8	C	A	0.08	1	1	2	2	0	2	1	1	1	2	1	6.2
50 A C	1	1	15	B	B	-0.29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1.5
51 A C	2	2	18	C	B	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	3.8
52 A C	2	2	16	C	B	0.17	1	2	1	1	0	2	1	1	1	2	1	6.0
53 A C	2	2	16	B	C	-0.17	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	4.3
54 A C	2	2	16	A	C	0.17	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	3.5
55 A C	1	2	13	A	C	-0.08	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	5.0
56 A C	1	1	14	C	A	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	4.2
57 A C	1	1	13	C	C	-0.08	2	2	2	1	0	2	1	2	2	2	2	8.5
58 A C	1	2	15	A	B	-0.13	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	5.2
59 A C	0	1	10	C	A	0.25	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	1	5.3
60 A C	2	1	17	C	B	-0.04	2	2	2	1	0	2	1	2	2	2	1	7.5
61 A C	1	2	11	B	C	0.29	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	3.2
62 A C	1	2	13	B	B	0.17	1	1	1	0	0	1	0	1	1	2	1	4.2
63 A C	2	1	19	C	B	-0.13	1	2	1	1	0	2	2	1	1	2	1	6.5
64 A C	2	2	16	C	B	-0.04	2	1	1	1	0	1	0	1	1	2	2	6.0
65 A C	1	1	12	C	C	0.25	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	4.7
66 A C	1	1	14	B	C	0.08	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4.3
67 A C	1	1	14	C	C	0.08	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1.5
68 A C	1	1	11	C	C	0.08	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	7.0
69 A C	2	1	16	B	C	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2.8
70 A C	2	2	19	C	C	0.08	2	1	1	0	0	1	0	0	1	2	1	4.3

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.4a

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1

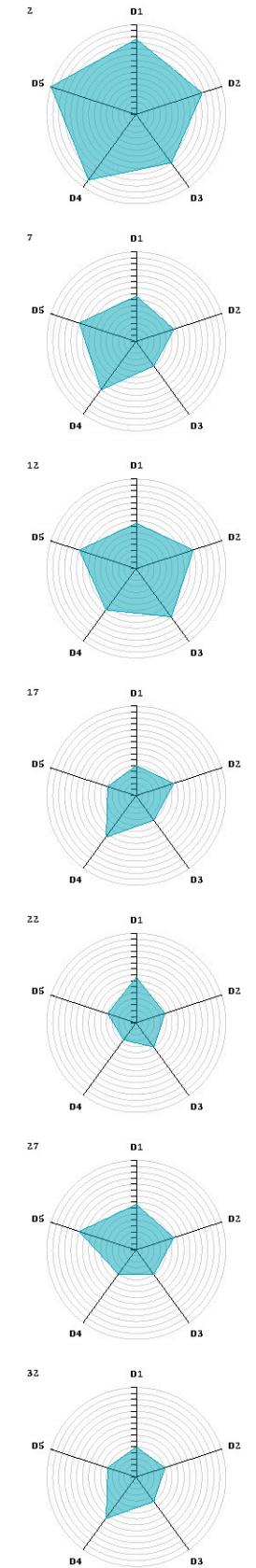
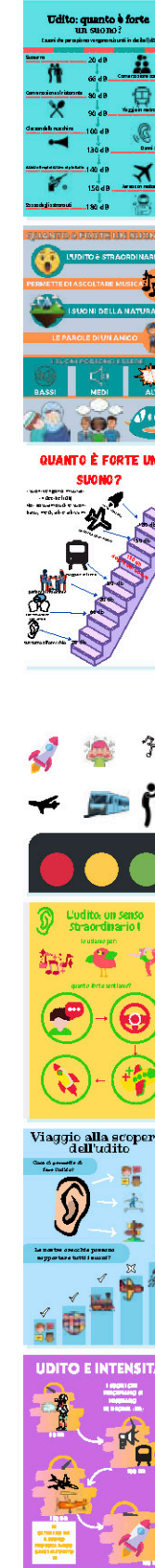
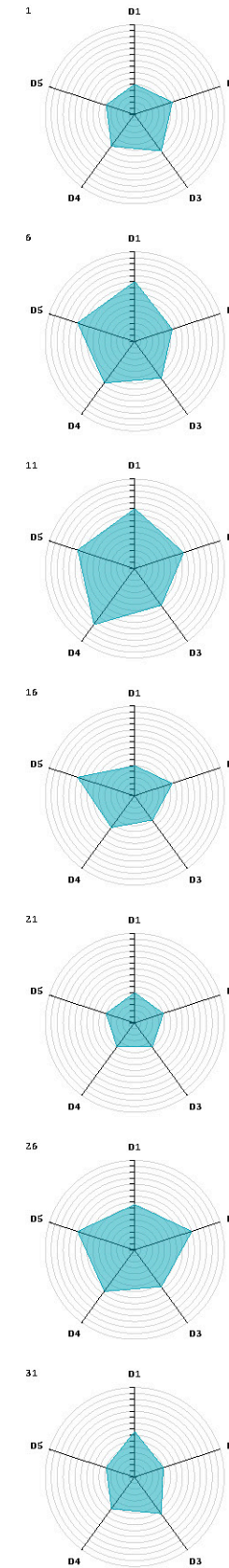
“Campione sperimentale: Gruppo B - Non competente”

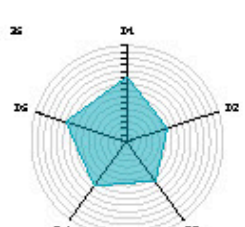
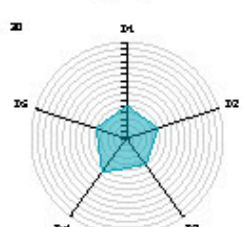
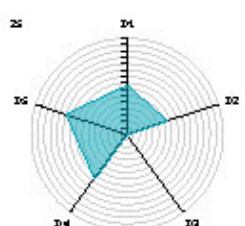
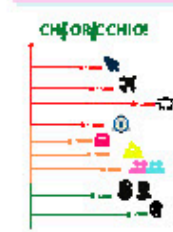
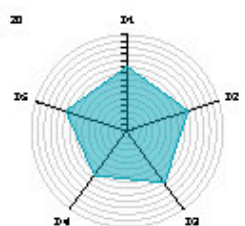
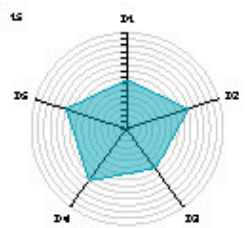
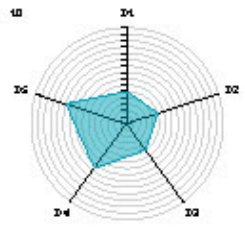
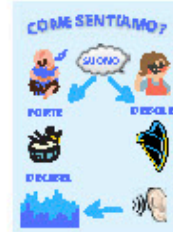
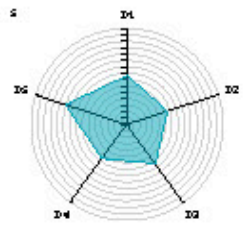
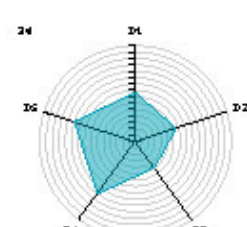
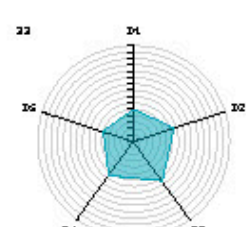
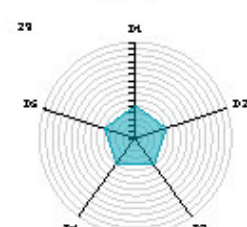
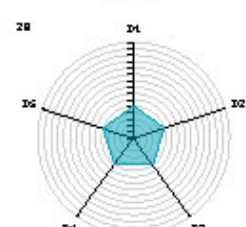
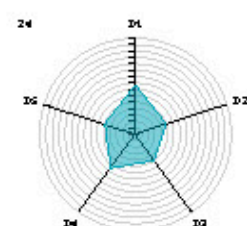
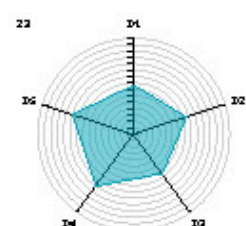
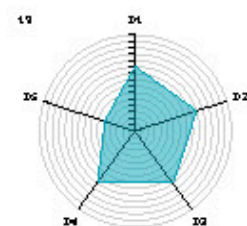
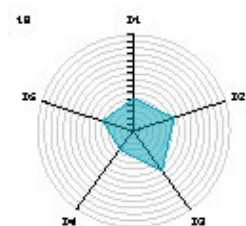
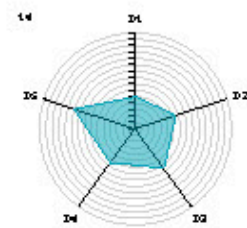
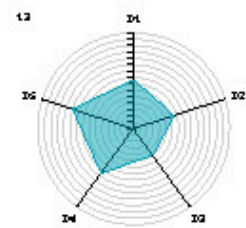
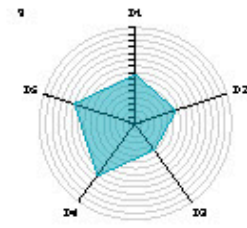
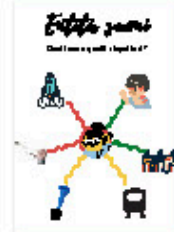
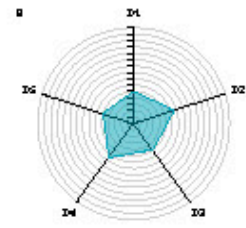
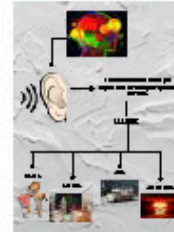
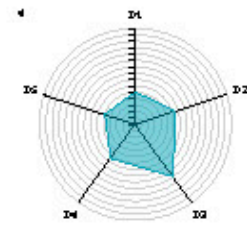
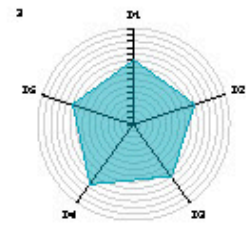
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5a	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
1 B NC	1	2	12	C	B	0,13	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	6,2
2 B NC	2	3	18	B	C	0,08	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12,5
3 B NC	1	4	13	C	B	-0,08	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	10,3
4 B NC	1	3	13	B	C	0,00	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	6,7
5 B NC	1	3	15	B	A	-0,21	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	7,7
6 B NC	1	4	15	B	B	0,08	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	8,5
7 B NC	1	3	12	C	A	-0,08	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	7,8
8 B NC	1	2	11	C	B	-0,08	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	5,7
9 B NC	1	3	14	B	C	0,08	2	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	7,8
10 B NC	2	2	16	B	A	-0,04	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	6,7
11 B NC	1	3	15	C	C	0,00	2	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2	9,5
12 B NC	1	5	14	C	B	0,04	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	9,2
13 B NC	2	2	19	C	B	0,25	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	7,5
14 B NC	2	3	16	C	B	0,42	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	7,2
15 B NC	1	4	14	C	A	0,00	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	9,0
16 B NC	1	5	14	C	C	-0,04	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	6,7
17 B NC	2	2	16	B	B	-0,04	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	6,0
18 B NC	1	3	13	C	B	0,21	1	1	1	2	1	2	1	1	0	1	1	5,5
19 B NC	1	3	14	B	C	-0,13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	9,0
20 B NC	1	5	13	C	C	-0,17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	9,7
21 B NC	2	3	18	C	A	0,17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
22 B NC	1	2	14	C	A	0,04	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	5,2
23 B NC	1	4	14	C	B	0,13	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	8,7
24 B NC	1	3	12	C	B	-0,17	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	5,8
25 B NC	1	3	14	C	A	0,13	2	1	1	1	2	0	0	2	1	2	2	6,5
26 B NC	2	4	16	C	C	-0,17	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	8,7
27 B NC	1	2	14	C	C	-0,25	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	6,8
28 B NC	2	2	16	C	C	-0,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
29 B NC	1	2	12	C	A	-0,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0
30 B NC	1	3	12	C	B	-0,25	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	5,3
31 B NC	2	5	16	C	C	0,08	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	6,3
32 B NC	1	2	13	A	C	-0,08	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	5,7
33 B NC	1	3	11	C	B	-0,25	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	6,2
34 B NC	1	4	11	C	A	0,29	2	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	7,8
35 B NC	1	3	14	B	B	0,08	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	8,5

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenze Mediazione
Ico. Preferenze iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.4b

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 1

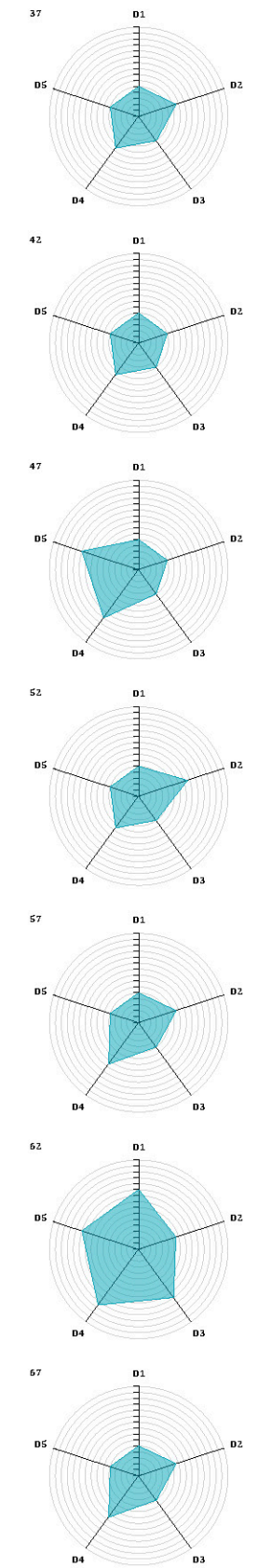
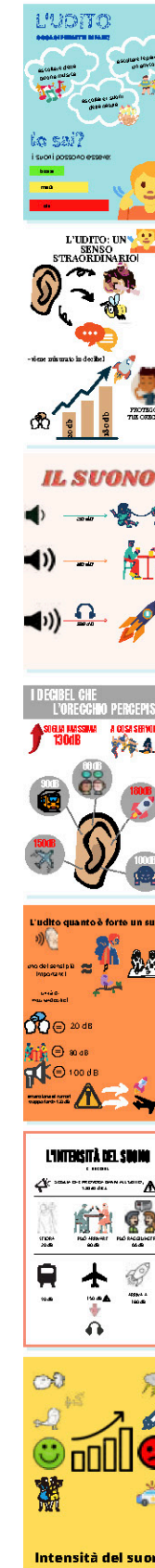
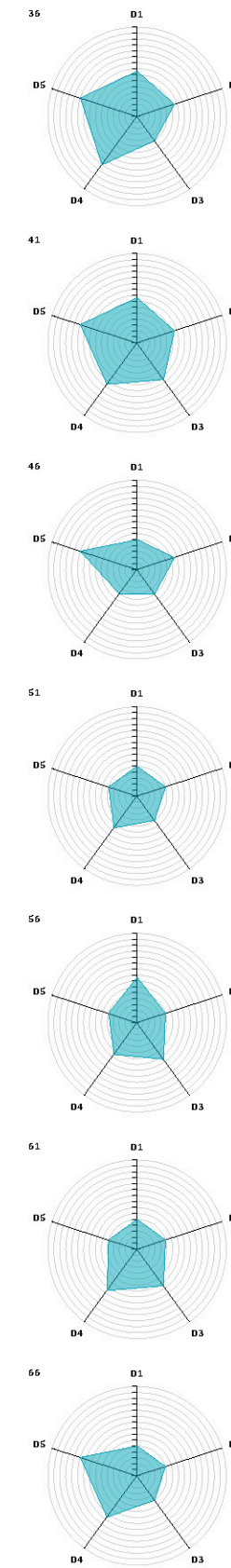
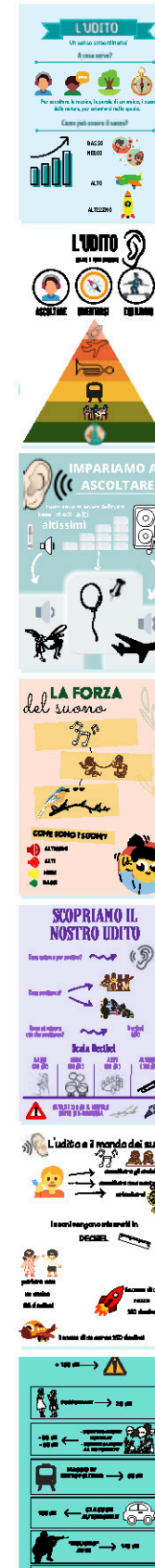
“Campione sperimentale: Gruppo B - Competente”

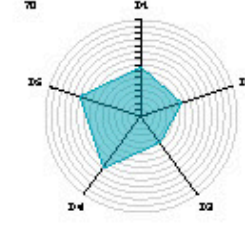
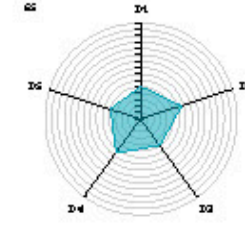
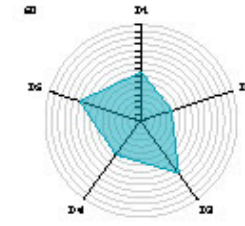
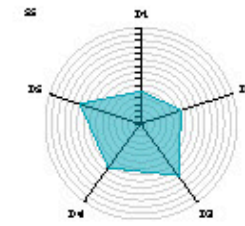
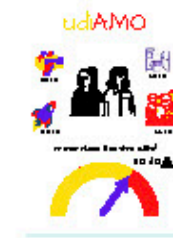
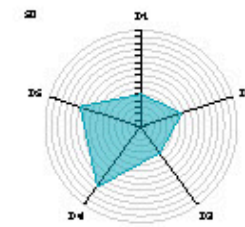
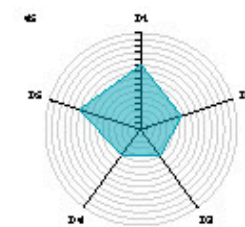
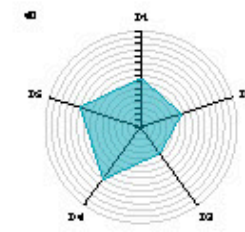
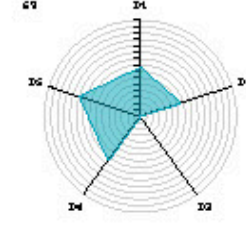
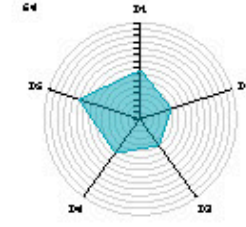
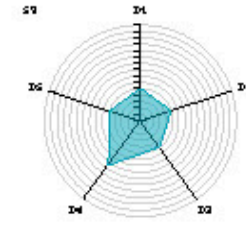
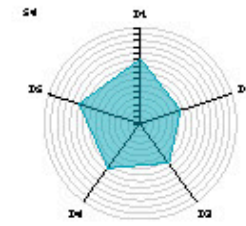
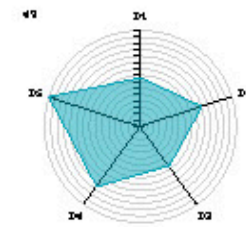
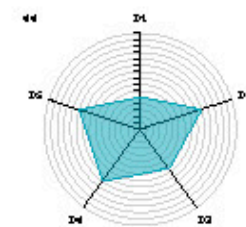
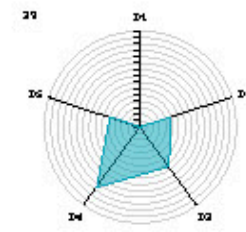
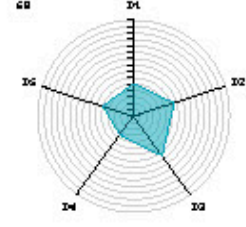
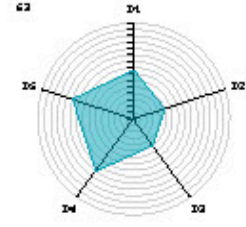
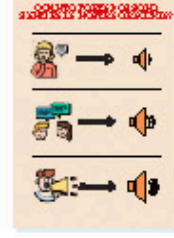
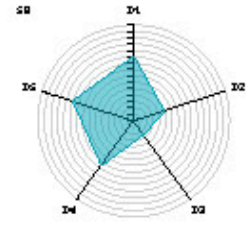
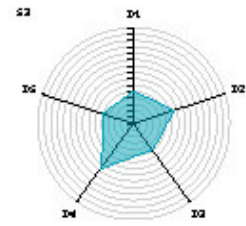
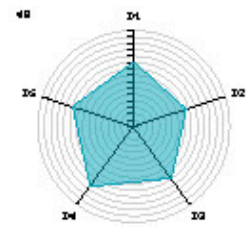
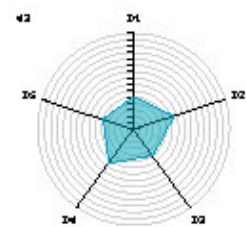
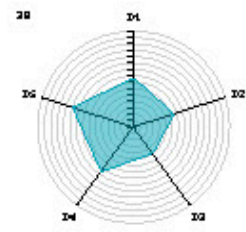
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
36 B NC	1	3	12	C	B	0,29	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	7,8
37 B NC	1	4	15	C	C	0,04	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	5,7
38 B NC	2	4	15	B	C	0,04	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	7,5	
39 B NC	2	3	18	C	A	0,13	0	0	1	1	1	2	1	2	2	3	1	5,8
40 B NC	1	3	16	C	B	-0,13	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	7,8
41 B NC	2	2	12	C	B	-0,17	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	8,0
42 B NC	1	4	16	C	A	0,08	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	5,3	
43 B NC	1	2	10	C	A	0,29	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	5,7	
44 B NC	1	3	10	C	B	-0,25	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	8,5	
45 B NC	1	3	14	B	B	0,38	2	2	2	1	1	1	1	0	2	2	7,3	
46 B NC	2	2	15	C	B	-0,21	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	6,3	
47 B NC	2	3	17	C	A	-0,13	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	7,0	
48 B NC	1	4	18	C	A	-0,08	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	10,0	
49 B NC	1	4	14	B	B	-0,08	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	3	10,3
50 B NC	2	3	15	C	C	-0,25	1	1	1	1	2	1	1	2	2	3	2	7,7
51 B NC	1	2	16	B	A	0,00	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5,3	
52 B NC	3	2	11	C	A	-0,08	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	6,0	
53 B NC	2	3	20	C	A	0,42	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	6,0
54 B NC	3	5	16	C	C	-0,04	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	8,5	
55 B NC	1	5	21	B	B	0,13	1	1	2	1	1	2	2	1	1	3	2	8,0
56 B NC	1	4	16	C	C	0,08	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	6,3
57 B NC	2	3	13	A	C	-0,08	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	6,0
58 B NC	2	3	18	C	B	0,21	2	2	1	1	1	1	0	1	2	2	2	7,2
59 B NC	2	5	19	C	C	-0,08	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	5,7
60 B NC	1	3	16	B	C	0,21	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	7,8
61 B NC	2	3	14	C	A	-0,38	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	6,2
62 B NC	1	5	17	C	C	0,00	2	2	2	1	1	2	2	1	3	3	2	9,7
63 B NC	1	3	15	C	A	0,17	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	7,5
64 B NC	1	2	15	C	C	-0,21	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	6,8
65 B NC	3	3	14	B	C	-0,21	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	5,7
66 B NC	2	5	20	C	C	0,04	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	6,7
67 B NC	1	2	10	C	A	0,29	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	6,0
68 B NC	1	4	15	C	C	-0,25	1	1	1	2	1	2	1	1	0	1	1	5,5
69 B NC	2	2	14	C	B	0,13	2	1	1	1	2	0	0	2	1	2	2	6,5
70 B NC	2	3	16	C	B	-0,17	2	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	7,8

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenze Mediazione
Ico. Preferenze iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.4c

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2

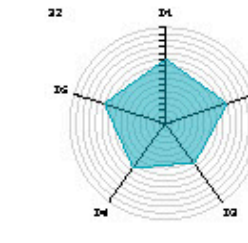
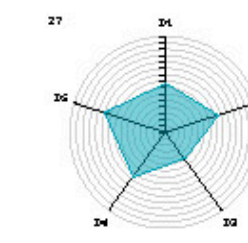
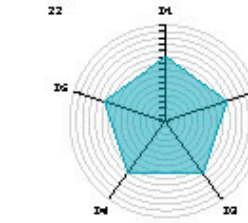
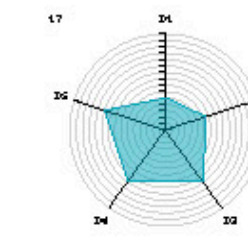
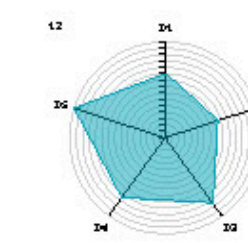
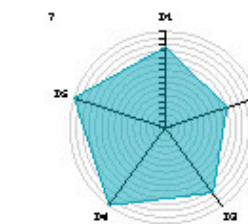
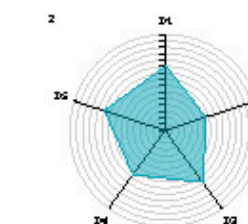
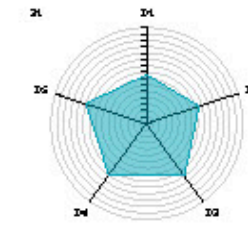
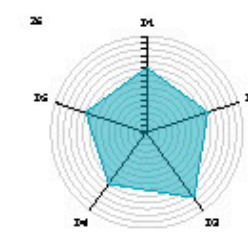
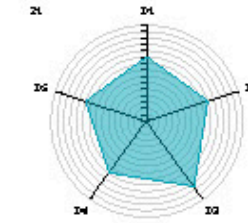
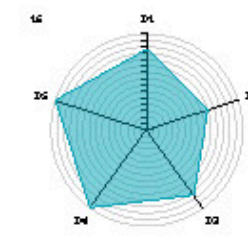
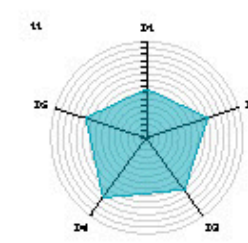
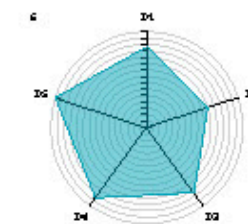
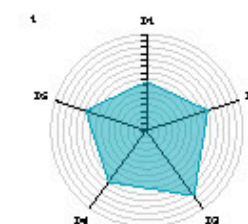
“Campione sperimentale: Gruppo B - Non Competente”

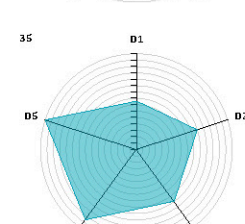
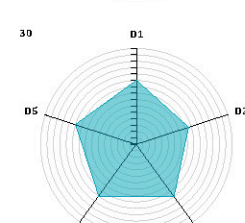
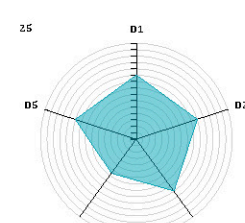
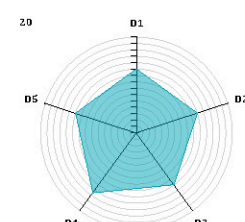
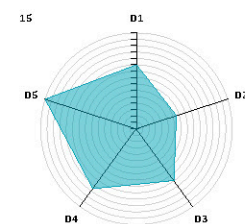
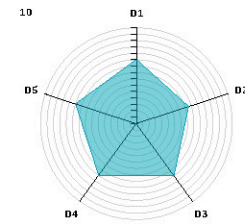
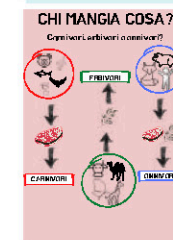
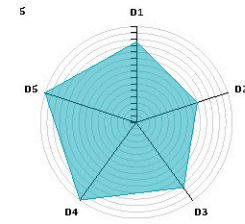
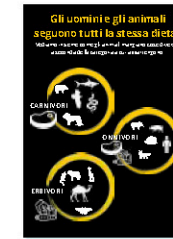
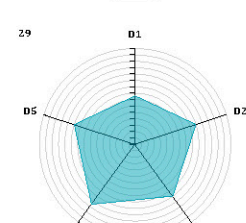
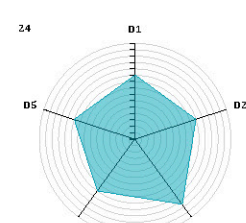
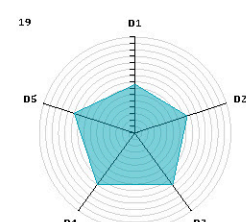
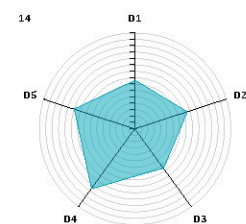
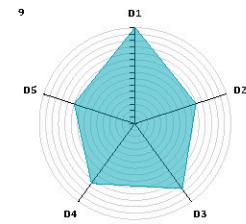
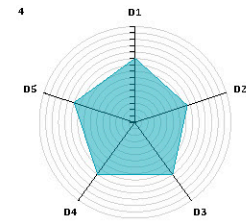
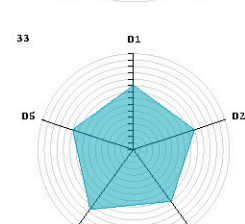
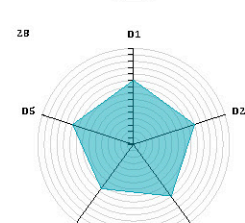
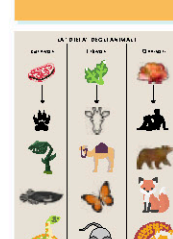
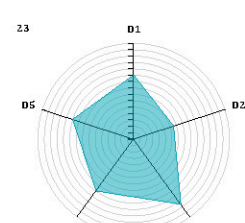
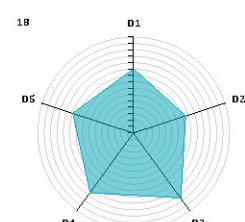
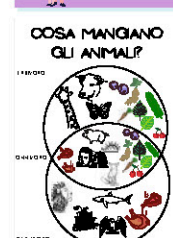
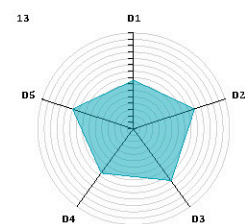
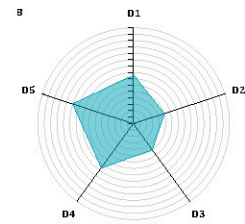
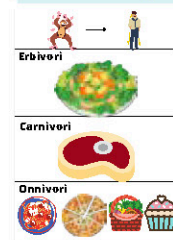
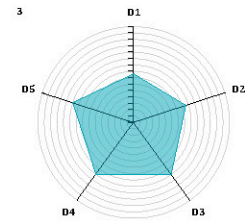
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2		D3		D4			D5	TOT.	
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b			D4c
1 B NC	1	2	12	C	B	0,13	2	1	2	2	2	2	3	1	2	3	2	10,0
2 B NC	2	3	18	B	C	0,08	2	2	1	2	1	2	2	1	1	3	2	9,0
3 B NC	1	4	13	C	B	-0,08	2	1	2	2	1	2	2	1	2	3	2	9,2
4 B NC	1	3	13	B	C	0,00	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2	9,7
5 B NC	1	3	15	B	A	-0,21	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	13,0
6 B NC	1	4	15	B	B	0,08	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	12,7
7 B NC	1	3	12	C	A	-0,08	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	13,0
8 B NC	1	2	11	C	B	-0,08	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	7,2
9 B NC	1	3	14	B	C	0,08	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	11,8
10 B NC	2	2	16	B	A	-0,04	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	9,7
11 B NC	1	3	15	C	C	0,00	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	9,8
12 B NC	1	5	14	C	B	0,04	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	3	11,5
13 B NC	2	2	19	C	B	0,25	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	9,2
14 B NC	2	3	16	C	B	0,42	2	1	2	1	2	2	1	2	2	3	2	9,0
15 B NC	1	4	14	C	A	0,00	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	10,7
16 B NC	1	5	14	C	C	-0,04	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	13,0
17 B NC	2	2	16	B	B	-0,04	1	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	8,3
18 B NC	1	3	13	C	B	0,21	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	10,5
19 B NC	1	3	14	B	C	-0,13	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	9,2
20 B NC	1	5	13	C	C	-0,17	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	10,3
21 B NC	2	3	18	C	A	0,17	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	10,5
22 B NC	1	2	14	C	A	0,04	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	10,0
23 B NC	1	4	14	C	B	0,13	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	2	9,8
24 B NC	1	3	12	C	B	-0,17	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	10,5
25 B NC	1	3	14	C	A	0,13	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	9,3
26 B NC	2	4	16	C	C	-0,17	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	10,5
27 B NC	1	2	14	C	C	-0,25	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	7,8
28 B NC	2	2	16	C	C	-0,04	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	9,7
29 B NC	1	2	12	C	A	-0,08	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	9,8
30 B NC	1	3	12	C	B	-0,25	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2	9,7
31 B NC	2	5	16	C	C	0,08	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	9,2
32 B NC	1	2	13	A	C	-0,08	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	9,2
33 B NC	1	3	11	C	B	-0,25	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	10,3
34 B NC	1	4	11	C	A	0,29	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	9,7
35 B NC	1	3	14	B	B	0,08	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	3	11,2

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza Iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.4d

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 2

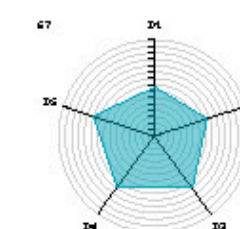
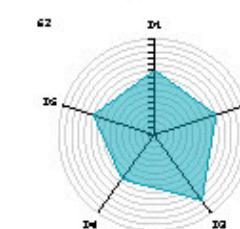
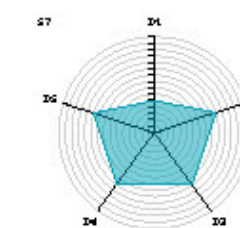
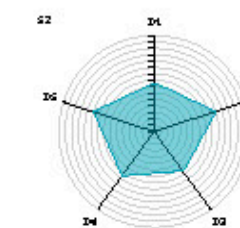
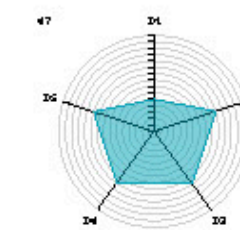
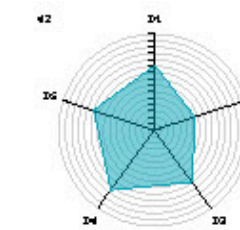
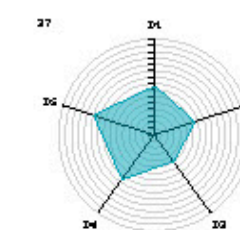
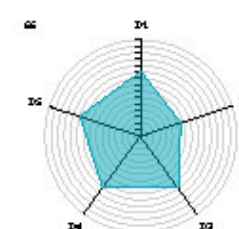
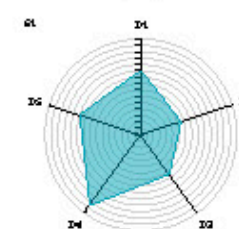
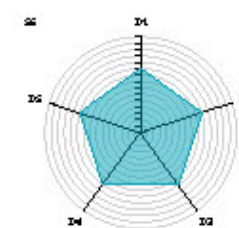
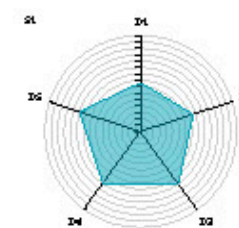
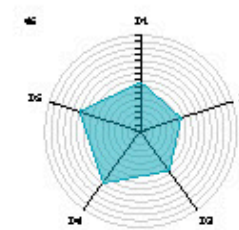
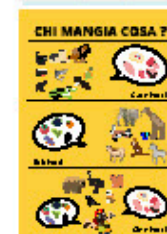
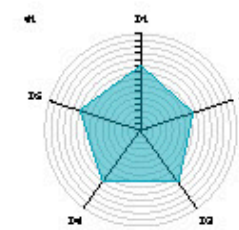
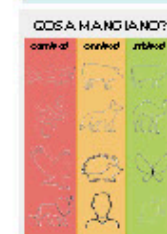
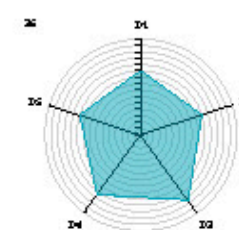
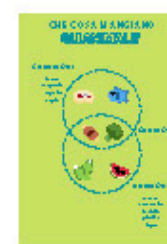
“Campione sperimentale: Gruppo B - Competente”

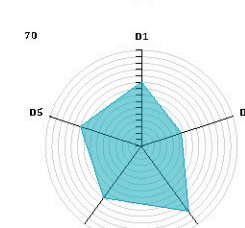
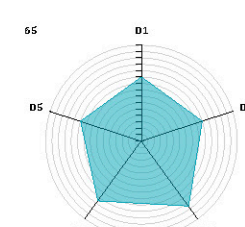
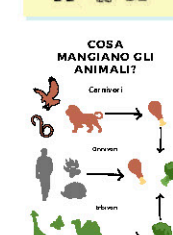
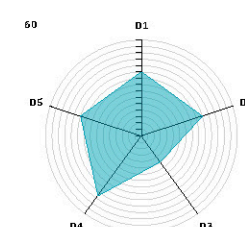
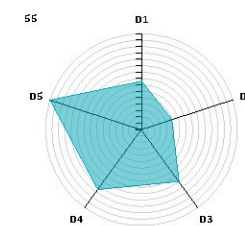
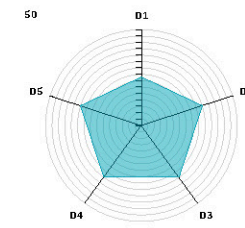
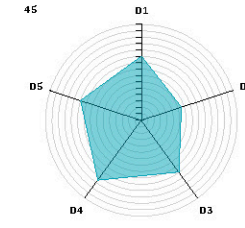
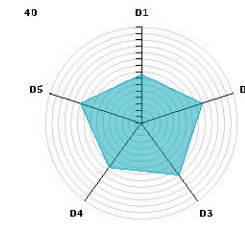
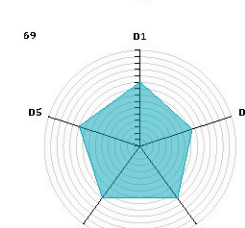
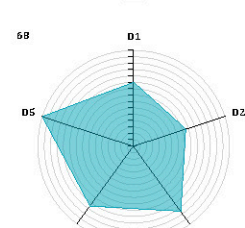
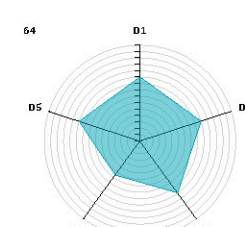
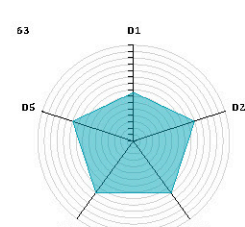
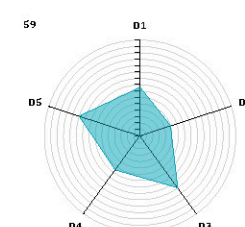
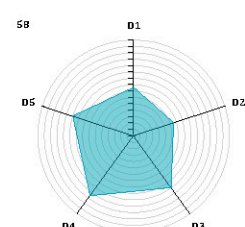
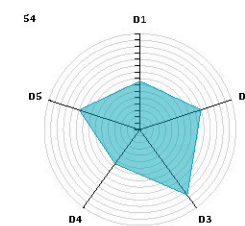
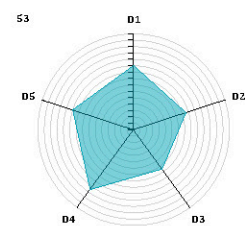
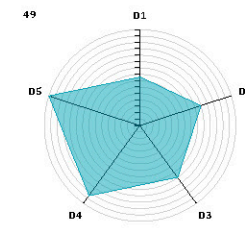
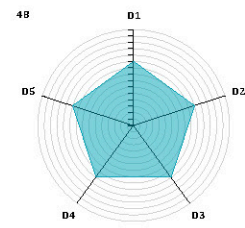
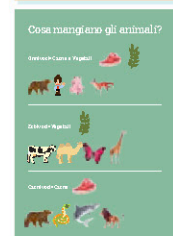
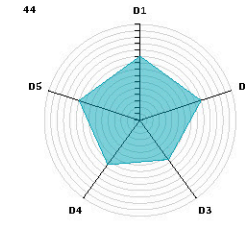
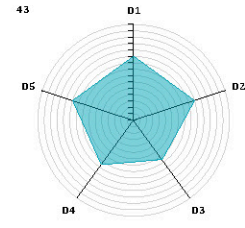
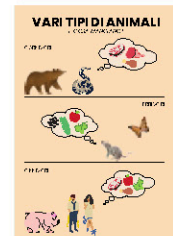
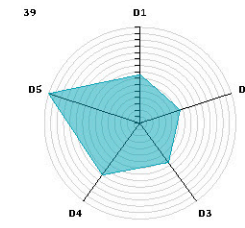
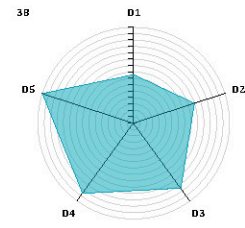
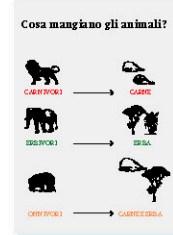
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
36 B NC	1	3	12	C	B	0,29	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	10,8
37 B NC	1	4	15	C	C	0,04	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	7,5
38 B NC	2	4	15	B	C	0,04	2	1	2	2	2	2	3	3	2	3	11,7	
39 B NC	2	3	18	C	A	0,13	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	9,3	
40 B NC	1	3	16	C	B	-0,13	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	9,2	
41 B NC	2	2	12	C	B	-0,17	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	9,7	
42 B NC	1	4	16	C	A	0,08	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	9,7	
43 B NC	1	2	10	C	A	0,29	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	9,2	
44 B NC	1	3	10	C	B	-0,25	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	9,2	
45 B NC	1	3	14	B	B	0,38	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	9,7	
46 B NC	2	2	15	C	B	-0,21	1	2	2	1	1	2	1	1	2	3	8,3	
47 B NC	2	3	17	C	A	-0,13	1	1	2	2	2	2	2	1	2	3	9,0	
48 B NC	1	4	18	C	A	-0,08	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	10,0	
49 B NC	1	4	14	B	B	-0,08	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	11,2	
50 B NC	2	3	15	C	C	-0,25	1	2	2	2	2	2	2	1	2	3	9,5	
51 B NC	1	2	16	B	A	0,00	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	9,2	
52 B NC	3	2	11	C	A	-0,08	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	8,7	
53 B NC	2	3	20	C	A	0,42	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	9,5	
54 B NC	3	5	16	C	C	-0,04	2	1	2	2	2	2	3	1	1	2	9,3	
55 B NC	1	5	21	B	B	0,13	2	1	1	1	1	2	2	3	2	2	9,8	
56 B NC	1	4	16	C	C	0,08	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10,0	
57 B NC	2	3	13	A	C	-0,08	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	9,0	
58 B NC	2	3	18	C	B	0,21	2	1	2	1	1	2	2	2	3	2	9,2	
59 B NC	2	5	19	C	C	-0,08	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	7,8	
60 B NC	1	3	16	B	C	0,21	2	2	2	1	3	1	1	2	2	3	9,3	
61 B NC	2	3	14	C	A	-0,38	2	2	2	1	1	1	2	3	2	3	9,5	
62 B NC	1	5	17	C	C	0,00	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	10,2	
63 B NC	1	3	15	C	A	0,17	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9,5	
64 B NC	1	2	15	C	C	-0,21	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	9,3	
65 B NC	3	3	14	B	C	-0,21	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	10,8	
66 B NC	2	5	20	C	C	0,04	1	1	2	1	1	2	2	1	2	3	9,3	
67 B NC	1	2	10	C	A	0,29	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	9,2	
68 B NC	1	4	15	C	C	-0,25	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	11,5	
69 B NC	2	2	14	C	B	0,13	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	9,7	
70 B NC	2	3	16	C	B	-0,17	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	9,8	

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza Iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza





Appendice 4.4e

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3

“Campione sperimentale: Gruppo B - Non Competente”

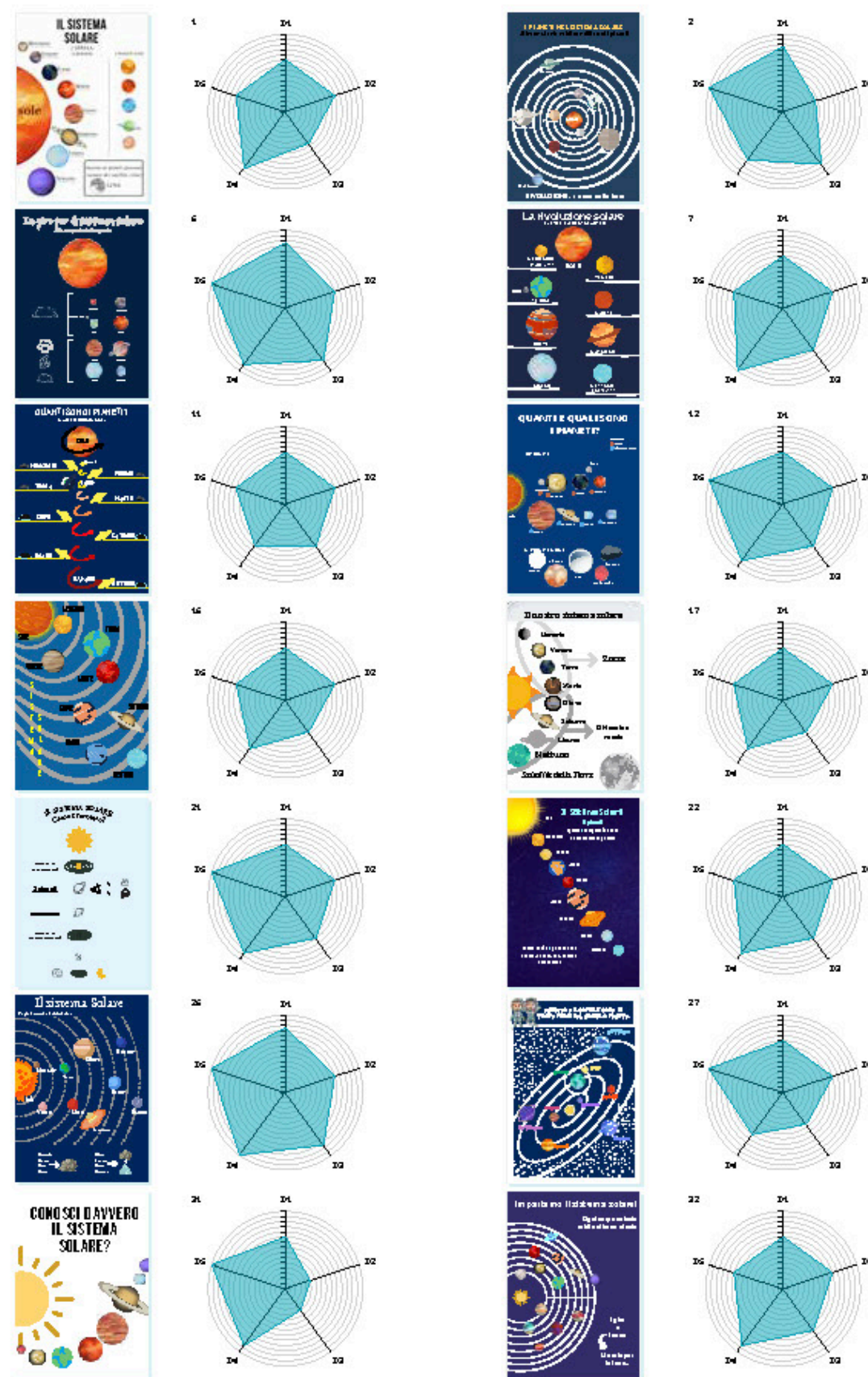
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

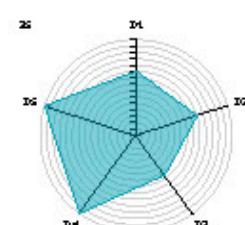
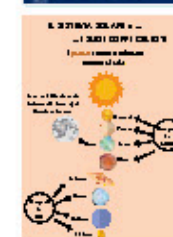
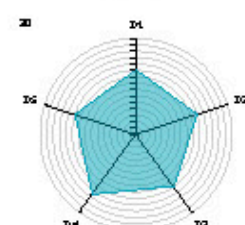
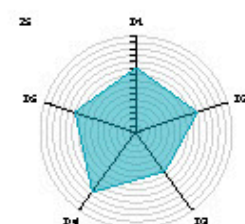
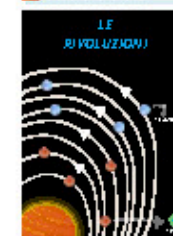
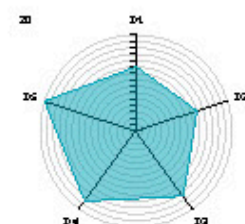
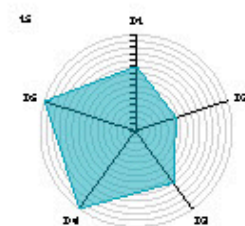
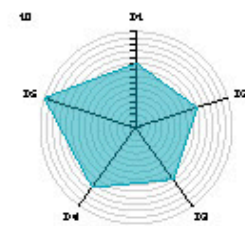
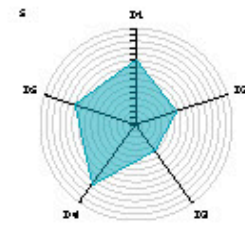
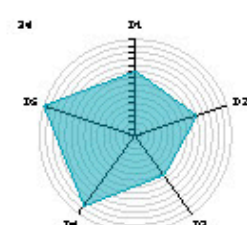
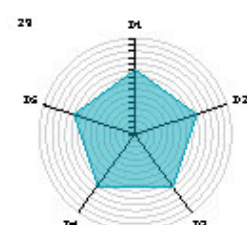
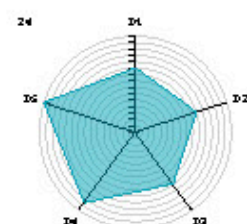
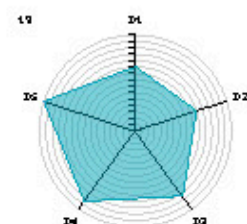
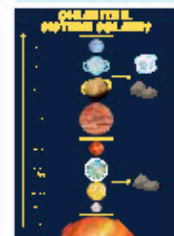
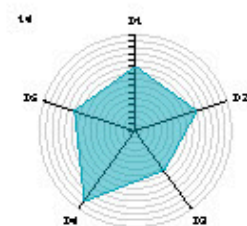
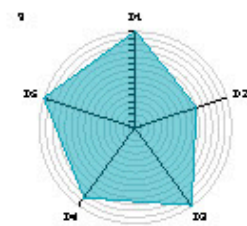
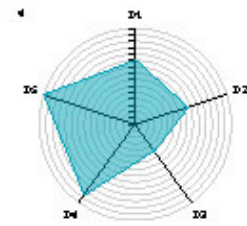
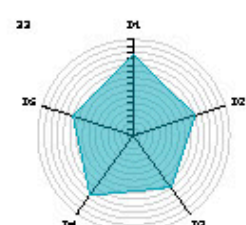
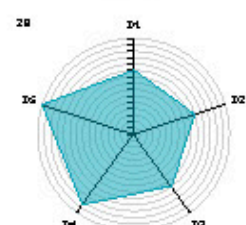
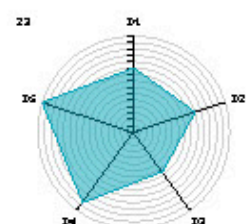
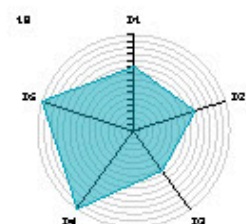
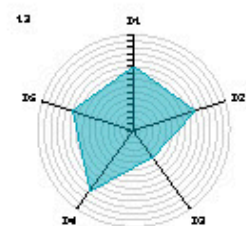
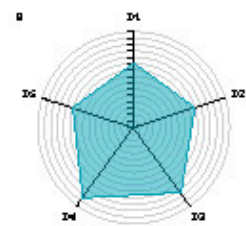
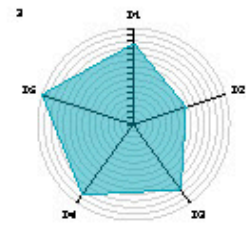
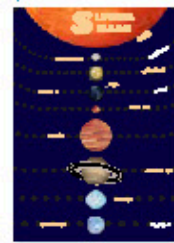
Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2			D3		D4			D5a	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b	D4c		
1 B NC	1	2	12	C	B	0,13	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	10,2
2 B NC	2	3	18	B	C	0,08	2	3	2	1	1	3	2	2	2	3	3	11,7
3 B NC	1	4	13	C	B	-0,08	2	3	2	2	1	2	3	2	3	3	3	12,3
4 B NC	1	3	13	B	C	0,00	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	3	10,3
5 B NC	1	3	15	B	A	-0,21	2	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	8,7
6 B NC	1	4	15	B	B	0,08	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	12,7
7 B NC	1	3	12	C	A	-0,08	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	11,0
8 B NC	1	2	11	C	B	-0,08	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	11,2
9 B NC	1	3	14	B	C	0,08	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	13,7
10 B NC	2	2	16	B	A	-0,04	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	11,3
11 B NC	1	3	15	C	C	0,00	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	10,0
12 B NC	1	5	14	C	B	0,04	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	11,7
13 B NC	2	2	19	C	B	0,25	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	9,3
14 B NC	2	3	16	C	B	0,42	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	10,2
15 B NC	1	4	14	C	A	0,00	2	2	1	1	2	2	2	3	3	3	3	11,3
16 B NC	1	5	14	C	C	-0,04	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	9,8
17 B NC	2	2	16	B	B	-0,04	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	9,8
18 B NC	1	3	13	C	B	0,21	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	11,5
19 B NC	1	3	14	B	C	-0,13	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	12,2
20 B NC	1	5	13	C	C	-0,17	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	12,2
21 B NC	2	3	18	C	A	0,17	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	11,7
22 B NC	1	2	14	C	A	0,04	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	10,7
23 B NC	1	4	14	C	B	0,13	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	11,2
24 B NC	1	3	12	C	B	-0,17	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	11,7
25 B NC	1	3	14	C	A	0,13	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	9,8
26 B NC	2	4	16	C	C	-0,17	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	13,0
27 B NC	1	2	14	C	C	-0,25	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	10,5
28 B NC	2	2	16	C	C	-0,04	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	11,7
29 B NC	1	2	12	C	A	-0,08	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	10,0
30 B NC	1	3	12	C	B	-0,25	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	10,3
31 B NC	2	5	16	C	C	0,08	2	2	1	1	1	1	1	3	2	3	3	9,7
32 B NC	1	2	13	A	C	-0,08	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	10,7
33 B NC	1	3	11	C	B	-0,25	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	10,8
34 B NC	1	4	11	C	A	0,29	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	11,2
35 B NC	1	3	14	B	B	0,08	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	11,5

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza

Nella pagina a fianco
infografiche del gruppo.
Leggere da sx verso dx





Appendice 4.4f

Dataset | Quasi-Esperimento - Brief. 3

“Campione sperimentale: Gruppo B - Competente”

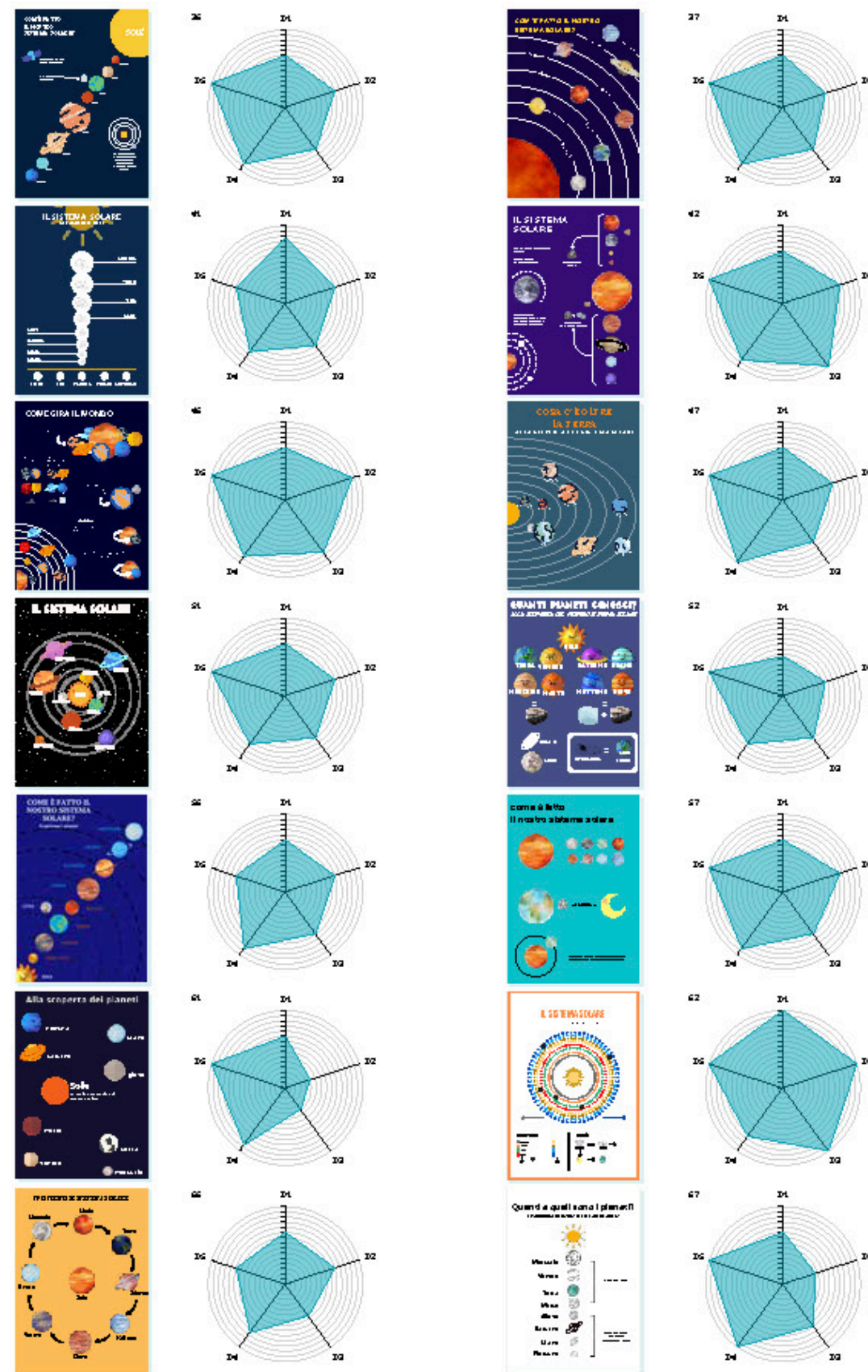
Pre-test e Post-Test, Valutazioni infografiche, Competenza Digitale, Componente psicologica, Preferenze Artistiche

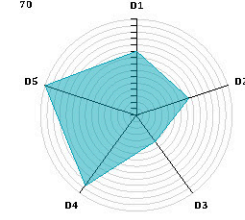
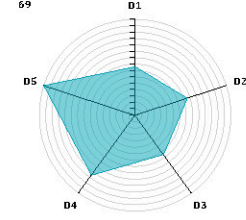
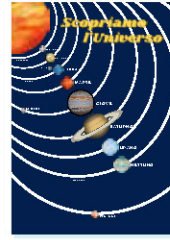
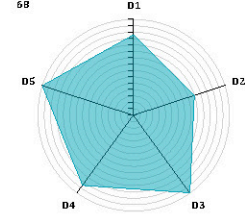
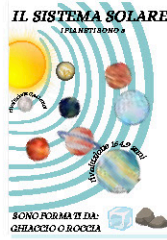
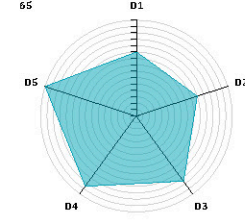
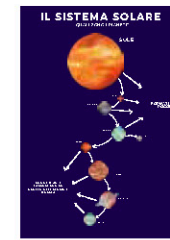
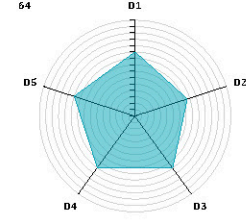
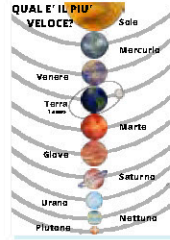
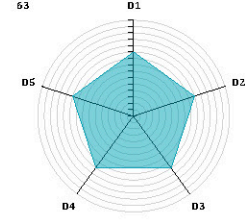
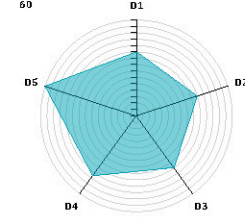
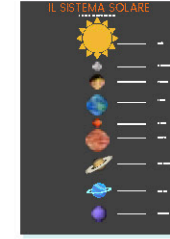
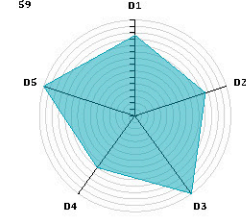
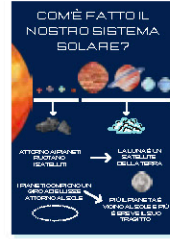
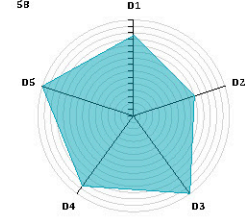
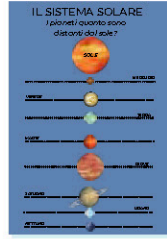
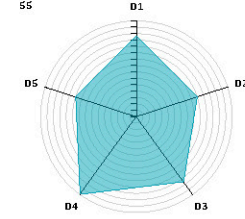
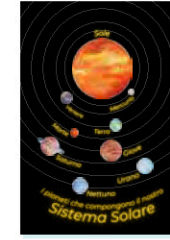
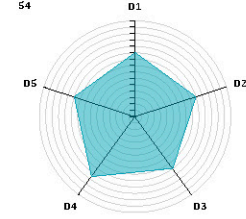
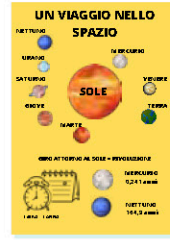
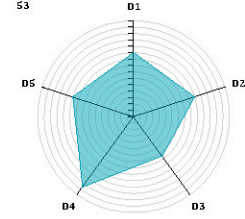
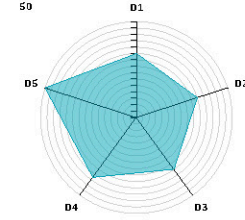
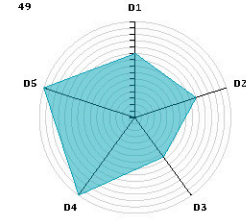
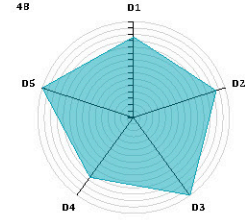
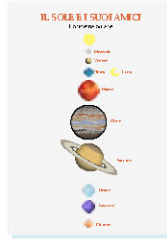
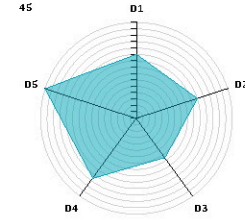
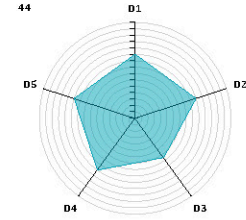
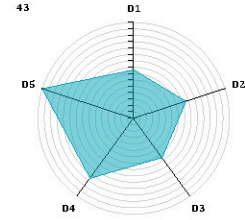
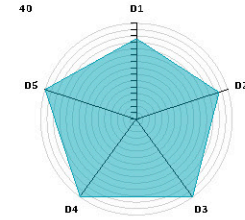
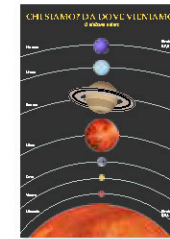
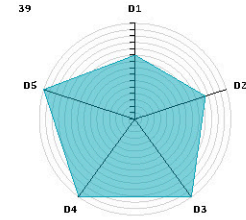
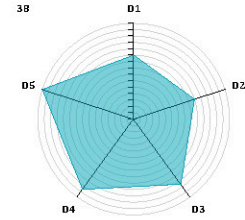
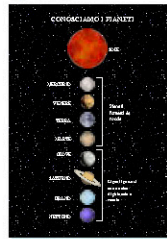
Sogg.	Pre-T	Post-T	Co. Dig.	Med.	Ico.	Co. Ps.	D1		D2		D3		D4			D5a	TOT.
							D1a	D1b	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D4a	D4b		
36 B NC	1	3	12	C	B	0,29	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	11,7
37 B NC	1	4	15	C	C	0,04	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	11,3
38 B NC	2	4	15	B	C	0,04	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	12,2
39 B NC	2	3	18	C	A	0,13	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	13,3
40 B NC	1	3	16	C	B	-0,13	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	14,2
41 B NC	2	2	12	C	B	-0,17	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	10,8
42 B NC	1	4	16	C	A	0,08	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	13,0
43 B NC	1	2	10	C	A	0,29	2	1	2	1	2	2	1	2	2	3	10,0
44 B NC	1	3	10	C	B	-0,25	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	9,5
45 B NC	1	3	14	B	B	0,38	2	2	2	2	2	1	2	1	3	3	10,8
46 B NC	2	2	15	C	B	-0,21	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	12,8
47 B NC	2	3	17	C	A	-0,13	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	12,0
48 B NC	1	4	18	C	A	-0,08	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	13,5
49 B NC	1	4	14	B	B	-0,08	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	11,5
50 B NC	2	3	15	C	C	-0,25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	11,3
51 B NC	1	2	16	B	A	0,00	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	11,3
52 B NC	3	2	11	C	A	-0,08	2	1	2	2	1	2	2	2	2	3	10,5
53 B NC	2	3	20	C	A	0,42	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	10,2
54 B NC	3	5	16	C	C	-0,04	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	10,3
55 B NC	1	5	21	B	B	0,13	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	12,0
56 B NC	1	4	16	C	C	0,08	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	10,7
57 B NC	2	3	13	A	C	-0,08	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	12,0
58 B NC	2	3	18	C	B	0,21	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	13,2
59 B NC	2	5	19	C	C	-0,08	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	12,8
60 B NC	1	3	16	B	C	0,21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	11,3
61 B NC	2	3	14	C	A	-0,38	2	2	1	1	1	1	1	3	2	3	9,7
62 B NC	1	5	17	C	C	0,00	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	14,3
63 B NC	1	3	15	C	A	0,17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10,0
64 B NC	1	2	15	C	C	-0,21	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	9,7
65 B NC	3	3	14	B	C	-0,21	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	12,2
66 B NC	2	5	20	C	C	0,04	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	9,8
67 B NC	1	2	10	C	A	0,29	2	2	1	1	2	2	2	3	3	3	11,3
68 B NC	1	4	15	C	C	-0,25	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	13,2
69 B NC	2	2	14	C	B	0,13	2	1	2	1	2	2	1	2	2	3	10,0
70 B NC	2	3	16	C	B	-0,17	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	10,3

Pre-T. Valori Pre-Test
Post-T. Valori Post-Test
Co. Dig. Competenza Digitale
Med. Preferenza Mediazione
Ico. Preferenza iconicità
Co. Ps. Componente Psicologica

D1. Rappresentazione
D2. Argomentazione
D3. Attendibilità
D4. Accessibilità
D5. Aderenza

Nella pagina a fianco
infografiche del gruppo.
Leggere da sx verso dx





Glossario

Glossario

4C's skill: le competenze trasversali o soft skills da promuovere nell'apprendimento iniziale e permanente. Esse sono: 1) Comunicazione: saper comunicare con modalità chiare ed incisive, adattate in confronto all'ambiente o agli interlocutori, le proprie idee; 2) Collaborazione: essere disponibili ad integrare le proprie energie con quelle dei colleghi per il raggiungimento degli obiettivi, assumendo atteggiamenti positivi e costruttivi e contribuendo a tenere alto lo spirito di gruppo; 3) Pensiero critico: saper organizzare, collegare, e analizzare criticamente le informazioni in modo logico, chiaro e coerente; 4) Creatività: saper innovare la propria prospettiva e giungere a risultati non precedentemente esplorati.

Accessibilità: a capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità

necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari.

ADDIE Model: processo generico usato dagli instructional Designer e training developer, acronimo delle fasi in cui si articola: Analysis (Analisi), Design (Disegno / progettazione), Development (Sviluppo), Implementation (Implementazione), ed Evaluation (Valutazione). Le diverse fasi rappresentano una linea guida dinamica e flessibile, per costruire strumenti efficaci di supporto alla formazione.

Analisi Dati: processo di ispezione, pulizia, trasformazione e modellazione di dati con il fine di evidenziare informazioni che suggeriscano conclusioni e supportino decisioni strategiche.

Apprendista pragmatico: persone che vogliono sapere come mettere in pratica il loro apprendimento nel mondo reale.

Archetipo: modello, immagine primordiale contenuta nell'inconscio collettivo, la quale

riunisce le culture e le esperienze della specie umana e della vita animale che la precedette.

Architettura dell'informazione: organizzazione logica e semantica dell'informazione all'interno di qualunque spazio informativo complesso, sia fisico sia digitale.

Art-Based Learning: approccio didattico basato sull'uso di abilità, processi ed esperienze artistiche come strumenti educativi per promuovere l'apprendimento in discipline e domini non artistici.

Artefatto comunicativo (Anceschi): oggetto prodotto con finalità comunicative. Secondo Anceschi l'insieme degli artefatti comunicativi di suddivide in strumenti e merci comunicative, i primi progettati e realizzati per modificare il comportamento di un pubblico di destinatari, i secondi proposti per essere acquisiti e consumati dai destinatari.

Artful thinking: metodologia educativa per concentrarsi sull'esperienza e l'apprezzamento

dell'arte come strategia per aiutare gli studenti a sviluppare modi di pensare che supportino l'apprendimento riflessivo.

Articulacy: chiarezza, eloquenza nell'espressione.

Ascolto e comprensione: la capacità di una persona di ascoltare e comprendere ciò che sta leggendo.

Ascolto valutativo/critico: implica la formulazione di giudizi su ciò che l'altra persona sta dicendo per valutare la verità di ciò che viene detto. Si giudica anche ciò che si dice rispetto ai nostri valori, determinando la natura buona o cattiva, degna o indegna.

Attività cognitiva: attività finalizzata all'acquisizione di conoscenze e alla comprensione attraverso il pensiero, i sensi e l'esperienza.

Autoconsapevolezza: consapevolezza della propria personalità o individualità

Autoregolazione: voce dentro di noi che si occupa di come controlliamo o gestiamo noi stessi e le nostre emozioni, capacità e impulsi.

Basic Design: metodologia di

insegnamento e disciplina centrale del Design che permette di fissare le basi della progettazione tramite la pratica.

Bias cognitivi: tendenza a creare la propria realtà soggettiva, non necessariamente corrispondente all'evidenza, sviluppata sulla base dell'interpretazione delle informazioni in possesso, con conseguente induzione ad errore di valutazione o mancanza di oggettività di giudizio.

Big data: raccolta di dati informativi così estesa in termini di volume, velocità e varietà da richiedere tecnologie e metodi analitici specifici per l'estrazione di valore o conoscenza.

Big five questionnaire: strumento per la misurazione dei tratti della personalità definiti come Big Five: Estroversione, Amicalità, Coscenziosità, Nevroticismo, Apertura Mentale.

Bisogno formativo: differenza tra le competenze possedute e le competenze da acquisire, che deve essere colmata attraverso l'esperienza educativa.

Brainstorming: processo per generare idee e soluzioni creative attraverso un'intensa decisione di gruppo.

Brief: documento nel quale vengono indicati gli obiettivi di un progetto e tutte le informazioni utili per la sua realizzazione.

Campione eterogeneo: presenza di caratteristiche e qualità diverse nel campione, collegate alla variabilità dei comportamenti.

Canale: via o procedura attraverso cui un messaggio si trasmette, mezzo di comunicazione, di diffusione.

Chartjunk: tutti gli elementi visivi nelle tabelle e nei grafici che non sono necessari per comprendere l'informazione rappresentata nel grafico, o che distraggono lo spettatore da questa informazione.

Cittadinanza digitale: capacità di un individuo di partecipare alla società online, acquisendone anche diritti e doveri.

Codice: insieme di simboli o di caratteri usati in determinati sistemi di comunicazione, di registrazione o di elaborazione dell'informazione per rappresentare, in base a regole assegnate, i simboli o i caratteri di un altro sistema di comunicazione o per trasmettere informazioni o messaggi più complessi.

Codifica (visiva): Elaborazione

e codifica delle immagini e delle informazioni visive. Le informazioni visive sono temporaneamente memorizzate nella memoria iconica prima di essere codificate nella memoria a lungo termine.

Cognitivo: relativo al processo mentale coinvolto nella conoscenza, nell'apprendimento e nella comprensione delle cose.

Competenza comunicativa: termine coniato da D. Hymes nel 1966. È la conoscenza interiorizzata di un interlocutore sia delle regole grammaticali di una lingua sia delle regole per un loro uso appropriato in contesti sociali.

Competenza linguistica: sistema di conoscenze linguistiche possedute dai nativi di una lingua.

Competenza: conoscenza interiorizzata delle procedure relative a un determinato sistema.

Computer assisting reporting: forma di giornalismo che coinvolge l'uso dettagliato e sistematico della tecnologia del computer, in particolare la ricerca di banche dati, per ricercare e riportare storie.

Conoscenza concettuale: conoscenza di classificazioni, principi, generalizzazioni, teorie,

modelli o strutture relativi ad una specifica area disciplinare.

Conoscenza fattuale: conoscenza base di una specifica disciplina. Questa dimensione fa riferimento a fatti essenziali, terminologia, dettagli o elementi che uno studente deve sapere per comprendere una disciplina o risolvere un problema ad essa correlata.

Conoscenza metacognitiva: conoscenza strategica o riflessiva su come affrontare la risoluzione di problemi, task cognitivi, per comprendere la conoscenza contestuale e condizionale e la conoscenza di sé.

Conoscenza preliminare: informazioni che già conosciamo.

Conoscenza procedurale: informazioni o conoscenze che aiutano a eseguire qualcosa di specifico in una disciplina, soggetto o area di studio. Si riferisce anche all'indagine, alle competenze molto specifiche o finite, agli algoritmi, alle tecniche e alle metodologie particolari.

Conoscenza procedurale: informazioni o conoscenze che ci aiutano a fare qualcosa di specifico in una disciplina, soggetto o area di studio.

Correlazione: relazione tra due variabili tale che a ciascun valore della prima corrisponda un valore della seconda, senza dipendere da un rapporto causa-effetto.

Data Humanism: rappresentazione dei dati, con un approccio più umano che li associa alle persone che li generano, ai loro comportamenti, alle loro abitudini, alle loro storie. L'umanizzazione dei dati si articola intorno a quattro passaggi chiave: abbracciare la complessità; muoversi oltre gli standard; scoprire il contesto; visualizzare l'imperfezione.

Data Journalism: branca del giornalismo che attinge alla statistica descrittiva, ma anche alla rappresentazione grafica di grosse quantità di dati nonché alle scienze sociali e comportamentali per la redazione di inchieste o reportage.

Data Literacy: capacità di leggere, comprendere, trattare e comunicare i dati come informazioni.

Data storytelling: processo di lettura dei Big Data, esplorazione delle loro relazioni e pattern significativi e narrazione di essi, volta a fornire informazioni significative che sappiano guidare

decisioni, scelte, azioni attraverso la Data Visualization.

Data Visualization: attività di comunicazione realizzata tramite la proiezione di dati in una forma grafica strutturata (grafici statistici, diagrammi, tabelle, mappe), al fine di incrementare l'usabilità dei dati, rendendoli più accessibili, comprensibili e utilizzabili.

Data-driven: determinato o dipendente dalla raccolta o dall'analisi di dati.

Database: insieme di dati strutturati ovvero omogeneo per contenuti e formato.

Dataset: insieme di dati strutturati in forma relazionale.

Dato qualitativo: informazione o valore descrittivo che riguarda la qualità o le qualità.

Dato quantitativo: informazione o valore numerico che concerne la quantità.

Dato: elemento di un'informazione, offerto o acquisito o risultante da indagini e utilizzato a determinati scopi.

Decision making: risultato di processi cognitivi ed emozionali, che determinano la selezione di

una linea d'azione tra diverse alternative (processo decisionale).

Decisione intuitiva: insieme di principi secondo i quali l'individuo pondera le proprie scelte in base a processi associativi inconsci e veloci, privi di sequenze logiche.

Decisione razionale: insieme di principi secondo i quali l'individuo pondera le proprie scelte in base a processi lenti, sequenziali e controllati.

Decodifica (visiva): Identificazione ed interpretazione di un messaggio affidato a un'immagine o un'informazione visiva. Affinché decodifichi le informazioni visive il destinatario deve essere a conoscenza del codice.

Deepfake: tecnica per la sintesi dell'immagine umana basata sull'intelligenza artificiale, usata per combinare e sovrapporre immagini e video esistenti con video o immagini originali, tramite una tecnica di apprendimento automatico, conosciuta come rete antagonista generativa.

Democratizzazione tecnologica: apertura e demercificazione degli strumenti tecnologici e delle infrastrutture digitali (software, dati, piattaforme).

Descrittore (in Rubrica): categorie di singoli comportamenti rappresentativi che gli studenti mostrano quando raggiungono un traguardo formativo, volti a descrivere il livello di performance rispetto a determinate abilità.

Design diffuso (Manzini): fenomeno sociale per cui le singole persone, i gruppi, le comunità, le imprese le associazioni, ma anche le istituzioni, le città e intere regioni progettano, cioè mettono in campo delle capacità progettuali per definire e realizzare le loro strategie di vita.

Design editoriale: ramo del graphic Design il cui l'obiettivo principale è il progetto del layout e della composizione di qualsiasi tipo di pubblicazione, affinché sia accattivante, ma soprattutto funzionale, chiaro, unico e allo stesso tempo leggibile.

Design-based Education: forma di apprendimento inquiry-based, o pedagogia, che si basa sull'integrazione del Design thinking e del processo di progettazione in classe.

Design-based Research: metodo di ricerca basato sui processi di progettazione o Design thinking, propri della disciplina del Design.

Designerly: pensiero progettuale, caratteristico di un Designer.

Destinatario: chi riceve un messaggio, la persona a cui è destinata un'informazione.

Diagramma: rappresentazione visiva che scompone un'idea/argomento o un'informazione nelle sue componenti diagrammatiche rivelando le relazioni tra di esse.

DigComp: quadro Designato dalla Commissione Europea per stabilire le competenze digitali che i cittadini devono possedere per contribuire attivamente al cambiamento in atto, dentro e fuori l'Unione Europea.

Digital Literacy: capacità di trovare, valutare e comunicare chiaramente le informazioni attraverso la digitazione su varie piattaforme digitali. Si valuta in base ad alfabetizzazione, abilità di battitura e capacità di produrre testo, immagini, audio e disegni usando la tecnologia.

Disegno: rappresentare con segni e con linee (tracciate a matita, a penna, a carboncino, ecc.) cose immaginate o esistenti in natura-

Disinformazione: diffusione intenzionale di notizie o informazioni inesatte o distorte

allo scopo di influenzare le azioni e le scelte di qualcuno.

Disordine informativo: fenomeno di inquinamento delle informazioni proprio dell'era digitale. Secondo Claire Wardle (2020) può essere suddiviso in: Dis-information: tipologia di informazione di stampo volutamente fittizio, che ha come scopo il trarre in inganno singoli individui, organizzazioni collettive o intere comunità; Mis-information: variante informativa priva di attinenza al reale, diramata senza lo scopo intrinseco di rendere virale un contenuto falso;

Mal-information: circolazione di informazioni basate su fatti realmente accaduti, ma strumentalizzati ad hoc al fine di recare danno a persone, istituzioni o intere comunità.

Disposizione di pensiero: Essere abitualmente curioso, ben informato, fiducioso nella ragione, aperto, flessibile, equo, consapevole dei pregiudizi personali, prudente nel dare giudizi, disposto a riconsiderare, chiaro sulle questioni, ordinato nelle questioni complesse, diligente nella ricerca di informazioni rilevanti, ragionevole nella selezione dei criteri, concentrato nella ricerca e persistente nella ricerca di risultati.

Docimologia: ramo della pedagogia che si può collocare specificamente tra le tecniche sperimentali che si occupano dello studio dei sistemi di valutazione delle prove di verifica, dove la valutazione rappresenta uno snodo fondamentale, in quanto il voto non viene più inteso in ambito strettamente numerico.

Dominio cognitivo: attività intellettuali e logiche dell'individuo, suddiviso nei seguenti obiettivi didattici, nell'ordine dal più semplice al più complesso: conoscenza, comprensione, applicazione, analisi, sintesi, e valutazione.

Eco chamber: descrizione metaforica di una situazione in cui le informazioni, le idee o le credenze vengono amplificate o rafforzate dalla comunicazione e dalla ripetizione all'interno di un sistema definito.

Elaborazione pre-attentiva: processo cognitivo automatico, senza l'intervento dell'attenzione tramite operazioni mentali in parallelo. L'elaborazione pre-attentiva permette di estrarre le caratteristiche principali degli oggetti, individuando i cosiddetti effetti emergenti (es. forma, colore, profondità e movimento).

Emittente: chi formula e invia un messaggio, la fonte di un'informazione.

Errore epistemologico: sbaglio nella percezione di un dato causato dalla non conoscenza dello strumento, del principio o della metodologia scientifica.

Euristiche: aspetto del metodo scientifico che comprende un insieme di strategie, tecniche e procedimenti inventivi per ricercare un argomento, un concetto o una teoria adeguati a risolvere un problema dato.

Fake news: articoli o pubblicazioni su reti sociali redatti con informazioni inventate, ingannevoli o distorte, resi pubblici con il deliberato intento di disinformare o di creare scandalo o viralità attraverso i mezzi di informazione.

Framework educativo: testo di riferimento per la definizione del quadro delle competenze di base necessarie ad uno specifico contesto educativo.

Funzione conativa: funzione della comunicazione attiva quando il mittente si rivolge esplicitamente al destinatario, attraverso il modo imperativo, i verbi o i pronomi e aggettivi possessivi o i pronomi

personali alla seconda persona, o il punto interrogativo. Essendo prevalentemente orientata sul destinatario, la comunicazione mira a ottenere un'adesione di pensiero e/o una risposta d'azione.

Funzione emotiva: funzione della comunicazione attiva quando il messaggio è incentrato sul mittente, sui suoi stati d'animo, atteggiamenti, volontà ecc. Essa è segnalata attraverso l'uso della prima persona nei verbi e pronomi personali o pronomi e aggettivi possessivi.

Funzione identitaria: funzione della comunicazione che manifesta l'identità dell'interlocutore attraverso la presentazione dei caratteri personali, dei simboli di status e ruolo e dello scenario in cui si svolge la comunicazione. La funzione sociale mira ad ottenere una reazione dell'interlocutore, che potrà confermare, disconfermare o rifiutare la definizione fornita dal mittente.

Funzione metacomunicativa: funzione della comunicazione attiva quando i due interlocutori vogliono verificare se stanno utilizzando lo stesso codice.

Funzione poetica: funzione della comunicazione attiva quando

il messaggio è incentrato su sé stesso, nel senso che è presente una certa complessità che impone una decodificazione completa da parte del destinatario, che deve essere attento a cogliere il senso denotativo nella sua intenzione e anche, ove presente, un eventuale senso connotativo. Un linguaggio ornato, ricco di figure retoriche di vario genere segnala la funzione poetica del messaggio.

Funzione pragmatica: funzione della comunicazione collegata all'azione. La comunicazione può essere finalizzata a coordinare l'azione di più individui verso uno scopo comune, influenzare l'azione propria o altrui, costruire un'azione in sé, in quanto capace di far accadere eventi nella realtà.

Funzione referenziale: funzione della comunicazione che consiste nel riferimento, preferibilmente preciso e puntuale, al contesto spazio-temporale in cui avviene la comunicazione o comunque all'azione di cui si parla (e, in generale, al referente). È evidente a livello grammaticale nella deissi.

Funzione sociale: funzione della comunicazione di contatto interpersonale. Consiste in quella parte della comunicazione atta al controllo del canale attraverso cui si stabilisce la

comunicazione. Lo scopo è quello di stabilire, mantenere, verificare o interrompere la comunicazione.

General Data Protection

Regulation (GDPR): regolamento dell'Unione europea in materia di trattamento dei dati personali e di privacy.

Generalizzazione: prendere uno o pochi fatti e farne un'affermazione più ampia e universale.

Giornalismo di precisione:

giornalismo che trae vantaggio dai nuovi strumenti statistici e di gestione dei dati. Il cronista adotta un metodo scientifico, e applica il rigore del metodo usato, per scrivere un articolo o rivelare un fatto.

Grafema: minima unità grafica di un sistema alfabetico o sillabico o ideografico, ecc., cioè un segno che in un determinato sistema grafico si distingue da tutti gli altri segni del sistema.

Grafico: rappresentazione grafica, schema grafico dell'andamento di un fenomeno o di un'attività.

Graph Literacy: capacità di comprendere le informazioni presentate graficamente, ovvero estrarre informazioni e fare inferenze da diversi formati grafici.

Graphicacy: capacità di comprendere e rappresentare informazioni sotto forma di schizzi, fotografie, diagrammi, mappe, piani, diagrammi, grafici e altri formati non testuali.

Gruppo di controllo: gruppo di soggetti che, nel corso di un esperimento, vengono mantenuti nelle stesse condizioni di quelli in esame, ma non subiscono il trattamento che è oggetto della sperimentazione.

Gruppo sociale: insieme di individui, interrelati per status e ruoli, che interagiscono gli uni con gli altri, in modo ordinato, sulla base di aspettative condivise riguardanti il rispettivo comportamento.

Gruppo sperimentale: gruppo di soggetti che, nel corso di un esperimento, subiscono il trattamento che è oggetto della sperimentazione.

Inferenza: processo di utilizzo delle premesse e dell'osservazione per raggiungere una deduzione logica o una conclusione.

Infodemia: circolazione di una quantità eccessiva di informazioni, talvolta non vagliate con accuratezza, che rendono difficile orientarsi su un determinato

argomento per la difficoltà di individuare fonti affidabili.

Infoestetica: componente estetica dell'Information Design che comprende gli elementi che possono contribuire all'efficacia dell'Information Design e le metodologie di controllo dei suoi aspetti estetici.

infografica: rappresentazione grafica di un'informazione o di un dato. Collezione di immagini, grafici e testo essenziale che fornisce una panoramica di facile comprensione di un argomento.

Information Design: disciplina che tratta la rappresentazione delle informazioni mediante un linguaggio grafico/visuale che favorisca una comprensione efficiente ed efficace delle informazioni stesse.

Information Literacy: capacità di identificare, individuare, valutare, organizzare, utilizzare e comunicare le informazioni.

Instructional Design: scienza dell'elaborazione dei dispositivi multimediali per la formazione. **Intelligenza interpersonale:** abilità di guardarsi dentro e capire i propri sentimenti, motivazioni e obiettivi.

Intelligenza logico-matematica: capacità di elaborare mentalmente problemi logici ed equazioni.

Learning object: risorse di apprendimento autoconsistenti, dotate di modularità, reperibilità, riusabilità e interoperabilità, che ne consentono la possibilità di impiego in contesti diversi.

Learning objective: piccolo obiettivo che deve essere raggiunto dagli studenti nel percorso educativo verso il raggiungimento del risultato o dell'obiettivo generale del corso (learning outcome).

Learning outcome: risultato, specificamente conoscenze, abilità e attitudini, che gli studenti dovrebbero essere in grado di esibire alla fine di un corso.

Literacy: apprendimento, alfabetizzazione.

Makers: persona che svolge attività di bricolage e realizzazioni di tipo ingegneristico, come apparecchiature elettroniche, realizzazioni robotiche, e dispositivi per la stampa 3D, avvalendosi di tecnologie digitali generalmente open source.

Mappa concettuale: strumento che raffigura le relazioni ipotizzate

tra i concetti e rappresenta visivamente idee e informazioni come caselle, cerchi e linee per mostrare la connessione tra di esse.

Mappa mentale: rappresentazione grafica non lineare che può contenere grandi volumi di informazioni.

Matrice: metodo visivo per organizzare i dati in colonne e righe.

Media (statistica): singolo valore numerico che descrive sinteticamente un insieme di dati.

Media Literacy: capacità di accedere e analizzare i messaggi dei media così come di creare, riflettere e agire, utilizzando il potere dell'informazione e della comunicazione.

Media: mezzi di comunicazione.

Medium: ogni singolo mezzo di comunicazione e di informazione, ossia ogni veicolo di «messaggio».

Memoria a breve termine: informazioni di cui siamo attualmente coscienti o a cui stiamo pensando.

Memoria a lungo termine: memorizzazione di informazioni per un periodo prolungato.

Memoria esplicita: memoria a lungo termine, che implica il ricordo cosciente, in cui abbiamo ricordi difatti.

Memoria implicita: usa le esperienze passate per ricordare le cose senza pensare.

Memoria semantica: parte della memoria a lungo termine che riguarda idee, significati e concetti che non sono tratti da esperienze personali. Memorizza le informazioni che le persone hanno imparato, come i concetti, il vocabolario e i processi numerici.

Messaggio: insieme di informazioni e di segnali, di vario genere e contenuto, che, comunque espresso, viene tradotto in un determinato codice secondo precise regole di combinazione e trasmesso attraverso opportuni canali da un soggetto, ente, organo, sistema (emittente) a un altro (destinatario) con cui è in relazione, il quale è in grado di decodificare il messaggio e venire a conoscenza del contenuto.

Metamemoria: consapevolezza e conoscenza dei contenuti e della regolazione della propria memoria.

Misinformazione: diffusione di informazioni fuorvianti, imprecise

o completamente false diffuse senza l'esplicita intenzione di ingannare.

Moda (statistica): valore numerico che compare più frequentemente.

Motivazione intrinseca/estrinseca: compiere un'azione o un comportamento per il piacere o per ricompense esterne come denaro, fama, voti, sopravvivenza ecc.

Narrazione: singolo racconto in quanto fissato in una sua forma definitiva.

New journalism: stile anticonvenzionale di giornalismo degli anni Sessanta e Settanta che implica l'introduzione di motivi tipici della narrativa, capaci di catturare il lettore, nelle strutture del giornalismo tradizionale.

Nominal Group Technique: metodo strutturato per il brainstorming di gruppo che incoraggia i contributi di tutti e facilita un rapido accordo sull'importanza relativa di questioni, problemi o soluzioni.

Notizia: informazione relativa a cose, fatti o persone, comunicata dalla stampa o da altri mezzi di diffusione (avvisi pubblici,

internet, radio, televisione), o resa altrimenti nota.

Numeracy: abilità nel fare matematica di base.

Organizzatore grafico: cornice visiva usata per rappresentare l'organizzazione delle informazioni di apprendimento e mostrare le relazioni tra le idee.

Organizzatore grafico: frame visivo usato per rappresentare e organizzare informazioni di apprendimento, e mostrare le relazioni tra i pensieri e le idee.

Organizzazione Dati: metodo di classificazione e organizzazione dei set di dati per renderli più utili. Peer-evaluation: valutazione paritaria di un lavoro effettuata da parte di individui aventi competenze analoghe a quelle di chi ha prodotto l'opera.

Pensiero creativo: capacità di ideare diverse soluzioni alternative ad un problema mediante un ragionamento flessibile che favorisce la creazione di risposte insolite ed originali al quesito.

Pensiero critico: abilità nel pensiero razionale, comprensione delle relazioni logiche tra pensieri, ed attitudine al pensiero riflessivo e indipendente. Include

le seguenti capacità: sospensione del giudizio per la valutazione di un'affermazione o azione; considerazione di prospettive multiple; considerazione delle implicazioni e conseguenze di un pensiero o azione; utilizzo della ragione e delle evidenze per la risoluzione di disaccordi; rivalutazione di un punto di vista sulla base di nuove informazioni acquisite.

Percezione: atto del percepire, cioè del prendere coscienza di una realtà che si considera esterna, attraverso stimoli sensoriali, analizzati e interpretati mediante processi intuitivi, psichici, intellettivi.

Piramide DIKW: schema teorico che raffigura il processo della conoscenza come una piramide costituita da una base molto larga di dati grezzi i quali, andando verso la cima della piramide, vengono sottoposti a un processo di aggregazione-contestualizzazione (informazione) e applicazione-sperimentazione (conoscenza). Infine, sulla cima della piramide è confinata la saggezza.

Pittogramma: disegno di un oggetto, eseguito per richiamare l'attenzione su aspetti dell'oggetto reale, più o meno definiti da

particolari del disegno stesso, usato convenzionalmente come segnale.

Problem solving: competenza trasversale legata ad un'attività finalizzata all'analisi e alla risoluzione dei problemi usando tecniche e metodi generici o ad hoc.

Processo comunicativo: modello formale del processo di comunicazione del messaggio, basato su alcuni elementi fondamentali: l'emittente, il canale, il contesto di riferimento, il contenuto della comunicazione, il destinatario, l'informazione ed il codice formale.

Processo iterativo: metodologia di creazione, rifinitura e miglioramento di un progetto, un prodotto o un'iniziativa che si basa sulla ripetizione (detta iterazione) di uno stesso processo di operazioni, utilizzato quando non sono disponibili formule risolutorie esplicite.

Profilazione: insieme di attività di raccolta ed elaborazione dei dati inerenti agli utenti di servizi per ottenere accurate analisi e suddivisioni in gruppi dell'utenza stessa.

Project-Based Learning: approccio didattico progettato per

dare agli studenti l'opportunità di sviluppare conoscenze e competenze attraverso progetti inclusivi impostati su sfide e problemi concreti.

Propaganda: azione che tende a influire sull'opinione pubblica, orientando verso determinati comportamenti collettivi, e l'insieme dei mezzi con cui viene svolta.

Protesi intellettuale (Maldonado): insieme dei dispositivi che consentono di elaborare e immagazzinare masse enormi di dati oltre le possibilità dell'uomo: l'esempio più noto è il personal computer.

Psicologia cognitiva: studio della mente e di come pensiamo.

Pulizia Dati: processo capace di garantire, con una certa soglia di affidabilità, la correttezza di una grande quantità di dati attraverso l'eliminazione del "rumore".

Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER): sistema descrittivo riconosciuto internazionalmente per valutare le capacità linguistiche.

Quasi-esperimento: studio empirico usato per stimare l'impatto causale di un intervento

sulla popolazione target senza l'assegnazione casuale dei soggetti alle condizioni sperimentali.

Raccolta Dati: processo di raccolta e misurazione delle informazioni su variabili mirate in un sistema stabilito, che consente quindi di rispondere a domande pertinenti e valutare i risultati.

Ragionamento abduttivo: procedimento razionale basato sulla formazione e valutazione di ipotesi utilizzando un'analisi ragionata delle informazioni disponibili.

Ragionamento deduttivo: procedimento razionale che fa derivare una certa conclusione da premesse più generiche, dentro cui quella conclusione è implicita.

Rappresentazione: l'attività e l'operazione di rappresentare con figure, segni e simboli sensibili, o con processi vari, anche non materiali, oggetti o aspetti della realtà, fatti e valori astratti, e quanto viene così rappresentato.

Reflective in action: tipologia di riflessione che avviene mentre una determinata situazione è in corso. Teorizzato da D. Schön.

Reflective on action: tipologia di riflessione che avviene dopo che

una determinata situazione si sia verificata. Teorizzato da D. Schön.

Retorica visuale: nozione ampliata di retorica interessa il persuasivo uso di immagini, da sole o in compagnia di parole.

Ricerca educativa: campo della ricerca scientifica che studia i processi educativi e formativi e le proprietà umane, le interazioni, le organizzazioni e le istituzioni che influenzano i risultati educativi.

Riflettori: persone che imparano osservando e pensando a ciò che è successo.

Routine: sequenza invariata di procedure.

Rubrica valutativa analitica: rubrica bidimensionale impostata con livelli di risultato come colonne e criteri di valutazione come righe. Permette di valutare i risultati dei partecipanti in base a criteri multipli usando una singola rubrica, assegnare pesi diversi (valore) ai diversi criteri e includere un risultato complessivo sommando i criteri.

Rubrica valutativa olistica: rubrica a criteri singoli (unidimensionali) utilizzata per valutare i risultati complessivi dei partecipanti su un'attività o

un elemento in base a livelli di risultato predefiniti.

Rubrica valutativa: strumento progettuale ed orientativo che descrive le competenze degli studenti ed il livello di padronanza delle competenze stesse.

Rumore: tutto ciò che disturba o distorce la comunicazione dei messaggi.

Scala NOIR: sistema mnemonico per ricordare le scale di dati comuni usate nelle misurazioni empiriche: Nominal – Ordinal – Interval – Ratio.

Segno: qualunque espressione grafica (punto, linea, curva, figura e sim.) che sia convenzionalmente assunta a rappresentare qualcosa.

Semantica: ramo della linguistica che studia il significato degli enunciati di una lingua o di un dialetto, come rapporto tra il significante e il significato di ciascun elemento e come relazioni reciproche tra i vari significati e i loro mutamenti nel tempo.

Semiotica: scienza generale dei segni, della loro produzione, trasmissione e interpretazione, o dei modi in cui si comunica e si significa qualcosa, o si produce un oggetto comunque simbolico.

Sequenza: lista di numeri o oggetti in un ordine speciale.

Sforzo cognitivo: sommatoria della quantità di tempo, quantità e tipo di operazioni mentali elementari (Mental Information Processes) richieste per l'esecuzione di una certa strategia decisionale.

Small data: raccolta di dati informativi abbastanza ridotta per essere compresa dall'uomo, in un volume e in un formato tali da essere accessibile, informativa e fruibile.

Società dell'informazione: contesto sociale in cui le nuove tecnologie informatiche e di telecomunicazione – volte a produrre e comunicare, in forma digitale, messaggi, immagini, testi, musica, filmati, ecc. – assumono un ruolo fondamentale nello sviluppo delle attività umane.

Standard (educativo): livello minimo di conoscenze, sia teoriche sia pratiche, che l'allievo dovrebbe raggiungere e padroneggiare alla fine del percorso formativo.

Statistical Literacy: capacità di comprendere e ragionare con statistiche e dati, necessaria ai cittadini per comprendere il materiale presentato in

pubblicazioni come giornali, televisione e Internet.

Storytelling: atto del narrare, disciplina che usa i principi della retorica e della narratologia.

Student-oriented education: metodo di insegnamento che sposta l'attenzione dell'istruzione dall'insegnante allo studente, riconoscendo la voce e le capacità degli allievi come centrali nell'esperienza educativa.

Studio-based learning: approccio didattico progettato per sfruttare lo spazio fisico dell'aula/ laboratorio come fattore di facilitazione dell'apprendimento e del raggiungimento degli obiettivi didattici.

SUS questionnaire: strumento strutturato come una scala di misurazione dell'atteggiamento di Likert a dieci elementi, che offre una visione globale delle valutazioni soggettive dell'usabilità.

Syllabus: compendio, sommario.

Tassonomia di apprendimento: introdotta da Benjamin Bloom nel 1956, è un sistema di classificazione utilizzato per definire e ordinare su livelli gerarchici le fasi

dell'apprendimento utili alla costruzione del processo educativo.

Teoria del doppio fattore: teorizzazione dei due fattori coerenti che giocano nella motivazione, in particolare sul posto di lavoro: l'igiene e i motivatori.

Testo narrativo: storia con complicazioni o eventi problematici che tratta di esperienze reali o mediate in modi diversi. Lo scopo è quello di divertire o intrattenere i lettori o gli ascoltatori.

Tinkering: forma di apprendimento informale in cui si impara facendo. Lo studente è incoraggiato a sperimentare, stimolando in lui l'attitudine alla risoluzione dei problemi.

Valutazione: processo sistematico di documentazione e utilizzo di dati empirici su conoscenze, abilità, attitudini, e credenze finalizzato a perfezionare i programmi e migliorare l'apprendimento degli studenti.

Valutazione formativa: coadiuva il processo di apprendimento in itinere, fornendo informazioni sui livelli di apprendimento in modo da poter adattare gli interventi

alle singole situazioni didattiche e attivare tempestivamente eventuali strategie correttive.

Valutazione formativa: fornisce un feedback puntuale sulle prestazioni degli studenti, volta a scoprire quali competenze possiedono gli studenti mentre passano da una fase di apprendimento all'altra.

Valutazione sommativa: fornisce, in un preciso momento temporale, una prova del raggiungimento dei traguardi previsti per quello step del percorso formativo.

Variabile di controllo: variabile che non può essere alterata nel corso di un esperimento.

Variabile dipendente: variabile che viene misurata in un esperimento e che dovrebbe cambiare quando la variabile indipendente viene manipolata.

Variabile indipendente: la variabile manipolata da un esperimento.

Visual Literacy: capacità di leggere, trattare e capire le immagini e le informazioni visive.

Reference

Reference

Alyahya, D. M. (2019). Infographics as a Learning Tool in Higher Education: The Design Process and Perception of an Instructional Designer. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(1).

Åberg-Bengtsson, L., & Ottosson, T. (2006). What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 43-62.

Abilock, D., & Williams, C. (2014). Recipe for an Infographic. *Knowledge Quest*, 43(2), 46-55.

Afrizal, D. (2021). Statistical Infographic Publication: Embracing the General Public.

AGCOM. (2018). *News vs Fake nel sistema dell'informazione: il report di AGCOM*. URL: <https://www.agcom.it/documents/10179/12791486/Pubblicazione+23-11-2018/93869b4f-0a8d-4380-aad2-c10a0e426d83?version=1.0>

Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura, Eurydice, (2016). *Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education: overview of education policy developments in Europe following the Paris Declaration of 17 March 2015*. Londra: Publications Office of the European Union.

Ainley, J. (2000). Transparency in graphs and graphing tasks: An iterative design process. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 365-384.

Ala-Mutka, K. (2011). Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding. *Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies*, 7-60.

Alberini, V. (2012). *Arte e design: dal Bauhaus all'arte cinetica programmata, verso una nuova forma* [Tesi di specializzazione, Università Iuav di Venezia]. Iuav-Biblioteca.

Albers, J. (1963). *Interaction of Color*. New Haven: Yale University Press.

Albers, M. J. (2015). Infographics and communicating complex information. In *International conference of design, user experience, and usability*. Cham: Springer.

Aldrich, F., & Sheppard, L. (2000). Graphicacy; The fourth 'R'?. *Primary Science Review*, 64, 8-11.

Alford, K. (2019). The rise of infographics: Why teachers and teacher educators should take heed. *Teaching/Writing: The Journal of Writing Teacher Education*, 7(1), 7.

Alqudah, D., Bidin, A. B., & Hussin, M. A. H. B. M. (2019). The Impact of Educational Infographic on Students' Interaction and Perception in Jordanian Higher Education: Experimental Study. *International Journal of Instruction*, 12(4), 669-688.

American Library Association. (1989). American library association presidential committee on information literacy. URL: <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/whitepapers/presidential.htm>.

Anastasi, A., & Foley, J. P. (1941). A survey of the literature on artistic behavior in the abnormal: I. Historical and theoretical background. *The Journal Of General Psychology*, 25(1), 111-142.

Anceschi, G. (1972). Il Basic design al corso superiore di disegno industriale e comunicazione visiva di Roma. *Design Italia*, 4.

Anceschi, G. (1983). Design di base, fundamenta del design. *Ottagono*, 70.

Anceschi, G. (1988). *Monogrammi e figure*. Firenze: La casa Usher.

Anceschi, G. (1989). Scena eidomatica e Basic Design, il campo unificato della presentazione visiva. *Quaderni Di*, 8.

Anceschi, G. (1992). *L'oggetto della raffigurazione*. Milano: Etaslibri.

Anceschi, G. (1995). Elementare e fondativo. *Linea Grafica*, 295.

Anceschi, G. (2008). Una favoletta per capire che cos'è il basic design. *Progetto grafico*, 12-13, 186-187.

Anceschi, G. (2010). Design di base: fundamenta del design. *Il Verri*, 43.

Anderson, C.W. (2013). *Rebuilding the News: Metropolitan Journalism in the Digital Age*. Philadelphia: Temple University Press.

Anderson, E. K., & Bishop, R. (2019). Illustrating Information: Developing Students as Consumers and Producers of Media through the use of Infographics. *International conference on Future Education*

Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, A: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Londra: Pearson.

Anderson, L.W., & Krathwohl (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.

Andrew Flowers: "The Six Types of Data Journalism Stories." (2017, Marzo 28). [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=4zLo12JdeOA>

Antenore, M., Splendore, S. (2017). *Data journalism: guida essenziale alle notizie fatte con i numeri*. Milano: Mondadori Education.

Antonia, D., & Evgenia, R. (2018). Artful thinking and augmented reality in kindergarten: technology contributions to the inclusion of socially underprivileged children in creative activities. In *Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*, 187-194.

Archer, B. (1979). Design as a discipline. *Design studies*, 1(1), 17-20.

Archer, B. (1980). The mind's eye: not so much seeing as thinking. *Designer*, 8-9.

Arizpe, E. and Styles, M. (2003) *Children Reading Pictures Interpreting Visual Texts*. Londra: Routledge Falmer.

Arnheim, R. (1969). *Visual thinking*. University of California Press.

Arnheim, R. (1980). A plea for visual thinking. *Critical Inquiry*, 6(3), 489-497.

Arnheim, R. (1997). *Il pensiero visivo. La percezione visiva come attività conoscitiva*. Torino: Einaudi. (1ª ed. 1969).

Arum, N. S. (2017). Infographic: Not Just a Beautiful Visualisation. *Obtenido de https://www.academia.edu/31903865/Infographic_Not_Just_a_Beautiful_Visualisation*.

Association of College & Research Libraries (2018, giugno 21). *Information Literacy Standards for Science and Engineering/Technology*. Association of College & Research Libraries (ACRL). Ultimo accesso 21 Aprile 2022, URL: <https://www.ala.org/acrl/standards/infolitscitech>

Association of College & Research Libraries (2022, aprile 14). *ACRL Visual Literacy Competency Standards for Higher Education*. Association of College & Research Libraries (ACRL). Ultimo accesso 21 Aprile 2022, URL: <https://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>

Ausburn, L., & Ausburn, F. (1978). Visual literacy: Background, theory and practice. *PLET*, 15(4), 291-297.

Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of educational psychology*, 51(5), 267.

Avgerinou, M. D. (2003). A mad-tea party no-more: Revisiting the visual literacy definition problem. In R.E. Griffin, V.S. Williams, & L. Jung (Eds.) *Turning trees* (pp. 29-41). Loretto: IVLA.

Avgerinou, M. D., & Pettersson, R. (2011). Toward a cohesive theory of visual literacy. *Journal of visual literacy*, 30(2), 1-19.

Avgerinour, M.D., & Pettersson, R. (2016). Teaching Reports: Information design with teaching and learning in mind. *Journal of Visual Literacy*, 35 (2) 253-267.

Azzam, A. M. (2009). Why creativity now? A conversation with Sir Ken Robinson. *Educational Leadership*, 67(1), 22-26.

Azzimonti, M., & Fernandes, M. (2018). *Social media networks, fake news, and polarization* (No. w24462). National Bureau of Economic Research.

Baer, D. (2014, ottobre 10). *Harvard Says The Best Thinkers Have These 7 "Thinking Dispositions."* Business Insider. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, from <https://www.businessinsider.com/harvard-7-thinking-dispositions-2014-10?r=US&IR=T>

Balchin, W. (1996). Graphicacy and the primary geographer. *Primary Geographer*, 24, 4-6.

Balchin, W. G. V., & Coleman, A. M. (1966). Graphicacy should be the fourth ace in the pack. *Cartographica*. In *The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 3(1), 23-28.

Ball, B. J. (2019, ottobre 7). *The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process*. Design Council. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.

Barcucci, S. (2020, Dicembre 10). *Alberto Cairo e l'arte funzionale. La forma del dato che genera opinione*. Digicult | Digital Art, Design and Culture. Ultimo accesso 22 aprile 2022, from <https://digicult.it/it/articles/the-functional-art-of-alberto-cairo-shaping-data-to-generate-opinions/>

Barsalou, L. W. (1983). Ad hoc categories. *Memory & Cognition*, 11(3), 211-227.

Bates, R. (2004). A critical analysis of evaluation practice: the Kirkpatrick model and the principle of beneficence. *Evaluation and program planning*, 27(3), 341-347.

Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: Il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.

Baynes, K., Langdon, R., & Myers, B. (1977). Design in general education: A review of developments in Britain. *Art education*, 30(8), 17-23.

Beattie, V., & Jones, M. J. (2002). The impact of graph slope on rate of change judgments in corporate reports. *Abacus*, 38(2), 177-199.

Bertin, J. (2011). *Semiology of Graphics*. Amsterdam: Amsterdam University Press. (1° ed. 1967).

Betrò, M. C. (1996). *Hieroglyphics: The Writings of Ancient Egypt*. New York: Abbeville Press.

Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2015). Learning through STEM-rich tinkering: Findings from a jointly negotiated research project taken up in practice. *Science Education*, 99(1), 98-120.

Bezzi, C. (2013) *Fare ricerca con i gruppi. Guida all'utilizzo di focus group, brainstorming, Delphi e altre tecniche*. Milano: Franco Angeli.

Bezzi, C. (2013). *Fare ricerca con i gruppi. Guida all'utilizzo di focus group, brainstorming, Delphi e altre tecniche*. Milano: Franco Angeli.

Bicen, H., & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(4), 99-108.

Biggeri, L. & Zuliani, A. (1999). The Dissemination of statistical literacy among citizens and public administration director. Paper presentato alla ISI 52nd Session, Helsinki, Finlandia. URL: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=5>

Bilger, A. (2014) *ISIS annual reports reveal a metrics-driven military command*. Institute for the Study of War Backgrounder. URL: http://www.understandingwar.org/sites/default/files/ISWBackgrounder_ISIS_Annual_Reports_0.pdf

Bimantara, K. L., Myartawan, I. P. N. W., & Dewi, K. S. (2020). The implementation of infographics in speaking for social interaction course. *International Journal of Language and Literature*, 4(3), 106-110.

Blackwell, A., and Y. Engelhardt (1998). A taxonomy of diagram taxonomies. *Proceedings of Thinking with Diagrams 98: Is there a science of diagrams?*, Aberystwyth, pp. 60-70.

Blanc, C. (1870). *La gramaiere des arts plastiques*.

Blandino, G. (1981). La teoria della conoscenza di B. Lonergan. *Rivista Di Filosofia Neo-Scolastica*, 73(3), 513-529.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. *Handbook I: cognitive domain*. New York: David McKay.

Boccia Artieri, G., Gemini, L., Pasquali, F., Carlo, S., Farci, M., Padroni, M. (2018). *Fenomenologia dei social network. Presenza, relazioni e consumi mediali degli italiani online*. Milano: Edizioni Angelo Guerini e Associati.

Bolter, J. D., & Grusin, R. A. (1996). Remediation. *Configurations*, 4(3), 311-358.

Bolton, P. (2009). Statistical literacy guide. *House of Commons Library*. Londra.

Bonnet-Bidaud, J. M., Praderie, F., & Whitfield, S. (2009). The Dunhuang Chinese sky: a comprehensive study of the oldest known star atlas. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 12(1), pp. 39-59.

Bonsiepe, G. (1965). Visual/verbal rhetoric. *Ulm*, 14(15-16), 37-42.

Bonsiepe, G. (1994). A Step Towards the Reinvention of Graphic Design. *Design Issues*, 10(1), 47-52.

Bonsiepe, G. (1995). *Dall'oggetto all'interfaccia*. Milano: Feltrinelli.

Borello, E., & Mannori, S. (2007). *Teoria e tecnica delle comunicazioni di massa* (Vol. 6). Firenze University Press.

Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Oliva, A., & Pfister, H. (2013). What makes a visualization memorable? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19, 2306-2315.

Börner, K., Maltese, A., Balliet, R. N., & Heimlich, J. (2016). Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors. *Information Visualization*, 15(3), 198-213.

Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.

Börner, K., Maltese, A., Balliet, R. N., & Heimlich, J. (2016). Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors. *Information Visualization*, 15(3), 198-213.

Botta, M. (2006). *Design dell'informazione: tassonomie per la progettazione di sistemi grafici auto-nomatici*. Valentina Trentini.

Boud, D., Keogh, R. & Walker, D., (Eds.) (1985). *Reflection: Turning Experience into Learning*. Londra: Kogan Page.

Bounford, T. (2000). *Digital diagrams: Effective design and presentation of statistical information*. New York: Watson-Guption Publications.

Bowen, G. M., & Roth, W. M. (2003). Graph interpretation practices of science and education majors. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 3(4), 499-512.

Bowman, W. J. (1967). *Graphic Communication*. Londra: Wiley.

Boy, J., Rensink, R. A., Bertini, E., & Fekete, J. D. (2014). A principled way of assessing visualization literacy. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 20(12), 1963-1972.

Bradshaw, P. (2012). What is data journalism? In Gray, J., Bounegru, L., Chambers, L. (Eds.), *The data journalism handbook*. Newton: O'Reilly.

Bradshaw, P. (2014). Data journalism. In *Ethics for Digital Journalists*. Londra: Routledge.

Bradshaw, P. (2017, Maggio 31). *How to be a data journalist*. The Guardian. Ultimo accesso 21 Aprile 2022, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2010/oct/01/data-journalism-how-to-guide>

Branzaglia, C. (2011). *Comunicare con le immagini*. Milano: Mondadori.

Brennen, J. S., Simon, F. M., & Nielsen, R. K. (2021). Beyond (mis) representation: visuals in COVID-19 misinformation. *The International Journal of Press/Politics*, 26(1), 277-299.

Brennen, J. S., Simon, F. M., Howard, P. N., & Nielsen, R. K. (2020). *Types, sources, and claims of COVID-19 misinformation* (Doctoral dissertation, University of Oxford).

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2011, July 19). *conservation of mass*. *Encyclopedia Britannica*.
<https://www.britannica.com/science/conservation-of-mass>

Brooke, J. (1996). Sus: a “quick and dirty” usability. *Usability evaluation in industry*, 189(3).

Brookfield S.D. (1987) *Developing Critical Thinkers: Challenging Adults to Explore Alternative Ways of Thinking and Acting*. San Francisco: Jossey Bass.

Brookhart, S. M. (2013). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*. ASCD.

Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.

Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. Londra: John Wiley and Sons.

Buja, A., Cook, D., & Swayne, D. F. (1996). Interactive high-dimensional data visualization. *Journal of computational and graphical statistics*, 5(1), 78-99.

Bulger, M., & Davison, P. (2018). The Promises, Challenges, and Futures of Media Literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 10(1), 1-21.

Burdick, A., & Willis, H. (2011). Digital learning, digital scholarship and design thinking. *Design Studies*, 32(6), 546-556.

Burgio, V. (2021). *Rumore visivo: Semiotica e critica dell'infografica*. Milano: Mimesis.

Caccamo, A., Mariani, M. (2020) *Data Design: la Comunicazione progettata attraverso i dati*. *Comunicazione puntodoc*.

Caccamo, A., Mariani, M., Vendetti, A. (2020). Design (in)formazione. Riflessione teorico-critica sulla morfologia dei “data” nella rivoluzione digitale. In Di Bucchianico, G., Fagnoni, R., Pietroni, L., Piscitelli, D., & Riccini, R. (2020). *100 anni dal Bauhaus Le prospettive della ricerca di design*.

Cairo, A. (2013). *L'arte funzionale. Infografica e visualizzazione delle informazioni*. Londra: Pearson.

Cairo, A. (2016). *L'arte del vero. Dati, grafici e mappe per la comunicazione*. Londra: Pearson.

Cairo, A. (2017). Uncertainty and graphicacy: How should statisticians, journalists, and designers reveal uncertainty in graphics for public consumption?. In Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers* (Translation ed.). Neustadt: Gestalten.

Cairo, A. (2020). *Come i grafici mentono. Capire meglio le informazioni visive*. Milano: Cortina Raffaello.

Canva (online). (2022). [Software di progettazione grafica]. <https://www.canva.com>

Capra, F. (2008). *The Science of Leonardo: Inside the Mind of the Great Genius of the Renaissance*. New York: Anchor Books.

Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Borgogni, L., & Perugini, M. (1993). The “Big Five Questionnaire”: A new questionnaire to assess the five-factor model. *Personality and Individual Differences*, 15(3), 281-288.

Card, M. (1999). *Readings in information visualization: using vision to think*. Burlington: Morgan Kaufmann.

Carpenter, P. A., & Shah, P. (1998). A model of the perceptual and conceptual processes in graph comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 4(2), 75.

Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. EUR 28558 EN. Londra: Publications Office of the European Union.

Castoldi, M. (2016). *Valutare e certificare le competenze* (pp. 1-275). Roma: Carocci.

Cavalcante, N., & Monteiro, C. Statistical literacy to empower coexistence within Brazilian semiarid region. *Exploring new ways to connect*, 149.

Chatman, S. (1980). *Story and Discourse: Narrative Structure in Fiction and Film* (New edition). Cornell University Press.

Chen, C. H., Härdle, W. K., & Unwin, A. (Eds.). (2007). *Handbook of data visualization*. Springer Science & Business.

Churchill, D. (2017). Information Display Resources. In *Digital Resources for Learning* (pp. 19-35). Springer, Singapore.

Cialdini, R. B. (2001). The science of persuasion. *Scientific American*, 284(2), 76-81.

Ciampini, E. M. (2018). *La lingua dell'antico Egitto*. Milano: Hoepli.

Ciuccarelli, P. (2014). VISUAL DATA. Progetti per una forma narrativa originale. In Colin, G. & Troiano, A. (a cura di) *Le mappe del sapere*. Milano: Rizzoli.

Cleveland, W. S. (1985). *The elements of graphing data*. Monterey: Wadsworth.

Cleveland, W. S., & McGill, R. (1985). Graphical perception and graphical methods for analyzing scientific data. *Science*, 229(4716), 828-833.

Coco, N. (2008). L'esercitazione di Moholy-Nagy. In G. Anceschi, E. Bonini Lessing & D. Fornari (A cura di), *Basic, basic, basic*. Progetto grafico, 12, 62-71.

Cohn, N. (2014). The architecture of visual narrative comprehension: The interaction of narrative structure and page layout in understanding comics. *Frontiers in Psychology*, 5, 680.

Commissione Europea (2020), *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume*. Strasburgo: Council of Europe Publishing.

Cordts, M., Omran, M., Ramos, S., Scharwächter, T., Enzweiler, M., Benenson, R., ... & Sele, B. (2015, June). The cityscapes dataset. In *CVPR Workshop on the Future of Datasets in Vision* (Vol. 2).

Corraini, P. (2016). *Mind, Maps, Infographics*. Milano: Moleskine.

Correll, M. (2019, August 19). *What Does "Visualization Literacy" Mean, Anyway? - Multiple Views: Visualization Research Explained*. Medium. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, URL: <https://medium.com/multiple-views-visualization-research-explained/what-does-visualization-literacy-mean-anyway-22f3b3badc0>

Corselli-Nordblad, L., & Gauckler, B. (2018). New tools to improve statistical literacy—developments and projects—an ESS priority and reality. In *16th Conference of IAOS* (Vol. 8).

Cortoni, I. (2020). La Sapienza della Media Education. Sintesi di un percorso di legittimazione pubblica, scientifica e normative internazionale. In *La prevenzione. Via per un nuovo sviluppo. Il Forum internazionale del Gran Sasso*, vol. 2, pp.79-96

Cortoni, I., & Presti, V. L. (2018). *Digital literacy e capitale sociale. Una metodologia specifica per la valutazione delle competenze*. Milano: FrancoAngeli.

Cox, M. (2000). The development of computer-assisted reporting. *Informe presentado en Association for Education in Journalism and Mass Communication*. Chapel Hill, EEUU: Universidad de Carolina del Norte.

Cox, M. V. (2013). *Children's drawings of the human figure*. Psychology Press.

Cox, R., & Brna, P. (1995). Supporting the use of external representations in problem solving: The need for flexible learning environments. *Journal of Artificial intelligence in Education*, 6, 239-302.

Crane, W. (1902). *The base of design*.

Cristallo, V., Mariani, M. (2019). From data gate to story gate. Territory Visualization Models and Processes for Design Driven Actions. In *3rd International Conference on Environmental Design, Mediterranean Design Association, Marsala*.

Directorate, O. S. (2003a). *OECD Glossary of Statistical Terms - Data Definition*. OECD. Retrieved April 22, 2022, from <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=532>

Directorate, O. S. (2003b). *OECD Glossary of Statistical Terms - Data set Definition*. OECD. Retrieved April 22, 2022, from <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=542>

Dodwell, P. C. (1963). Children's understanding of spatial concepts. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 17(1), 141.

Donaldson, J., & Barany, A. (2019). Designerly Ways of Learning: FabLearn 2019 Eighth Annual Conference, March 9-10, 2019. In *Proceedings of FabLearn 2019*, 50-56.

Dondis, D. A. (1973). *Primer of Visual Literacy* (Rev. ed.). Boston: The MIT Press.

Donkova, R., & Croiser, D. (2019, maggio 6). *Focus on: Spotting fake news: New skills or old competences?* Eurydice - European Commission. Retrieved April 22, 2022, from https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/focus-spotting-fake-news-new-skills-or-old-competences_en

Dörk, M., Feng, P., Collins, C., & Carpendale, S. (2013). Critical InfoVis: exploring the politics of visualization. In *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2189-2198.

Doyle, B. (2021). Student Group Podcast and Infographic Presentations.

DQ Institute. (2021, Dicembre 10). *World's first global standard for digital literacy, skills and readiness launched by the Coalition for Digital Intelligence - DQ institute*. Ultimo accesso: 22 Aprile, URL: <https://www.dqinstitute.org/2021/12/10/worlds-first-global-standard-for-digital-literacy-skills-and-readiness-launched-by-the-coalition-for-digital-intelligence/>

Drucker, J. (2014). *Graphesis: Visual forms of knowledge production*. Cambridge: Harvard University Press.

Drucker, J. (2020). *Visualization and Interpretation: Humanistic Approaches to Display*. Boston: The MIT Press.

Ducharme, J., & Wolfson, E. (2020, marzo 9). *The WHO Estimated COVID-19 Mortality at 3.4%. That Doesn't Tell the Whole Story*. Time. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://time.com/5798168/coronavirus-mortality-rate/>

Duncan, P. (2021, settembre 13). *'Numbers you can tell stories with': a decade of Guardian data journalism*. The Guardian. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://www.theguardian.com/membership/datablog/2021/sep/13/numbers-you-can-tell-stories-with-a-decade-of-guardian-data-journalism>

Dunleavy, D. (2015). Data visualization and infographics. *Visual Communication Quarterly*, 22(1), 68-68.

Dur, B. I. U. (2014). Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. *Journal of arts and humanities*, 3(5), 39-50.

Dur, B. I. U. (2018). The relation between infographic and visual literacy. *The Online Journal of Communication and Media-October*, 4(4).

Eco, U. (1970). Sémiologie des messages visuels. *Communications*, 15(1), 11-51.

Eco, U. (1978). *Trattato di semiotica generale*. Milano: Bompiani.

Eco, U. (2016). *I limiti dell'interpretazione*. La nave di Teseo.

Ehser, H., & Lupton, E. (1988). Rhetorical handbook. *Design Papers*, 5.

Eisenführ, F., Weber, M., & Langer, T. (2010). *Rational decision making* (pp. 357-368). Berlin: Springer.

Eng, H. (2013). *The psychology of children's drawings: From the first stroke to the coloured drawing*. Routledge.

Engledowl, C., & Weiland, T. (2021). Data (Mis) representation and COVID-19: Leveraging Misleading Data Visualizations for Developing Statistical Literacy Across Grades 6-16. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 1-5.

Ennis, R. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective Part I. *Inquiry: Critical thinking across the Disciplines*, 26(1), 4-18.

Errea, J., & G. (2017). *Visual Journalism: Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers*. Neustadt: Gestalten.

Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of General Education*, 44(1), 1-25.

Falcinelli, R. (2014). *Critica portatile al visual design: da Gutenberg ai social network: [come informano, narrano e seducono i linguaggi che ci circondano]*. Torino: Einaudi.

Faris, M. (2021). *Statistic in Illustration Art: Statistics Dissemination for Young People*.

Federle G. (2009). *Basic Design. La formazione al design nella Scuola secondaria* [Tesi di dottorato, Università Ca' Foscari di Venezia]. DSpace. <http://hdl.handle.net/10579/1016>

Feerrar, J. (2019). Development of a framework for digital literacy. *Reference Services Review*, 47(2), 91-105.

Ferrari, A., & Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Londra: Publications Office of the European Union.

Ferreira Monteiro, C. E., & Teixeira Lima de Carvalho, L. M. (2021). Statistics education from the perspective of statistical literacy: Reflections taken from studies with teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 18(3), 612-640.

Findeli, A. (2001). Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. *Design issues*, 17(1), 5-17.

Finkel, I. L. (1995). A join to the Map of the World: a notable discovery. *British Museum Magazine*, 5, 26-27.

Finley, A. (2020, Agosto 27). Kansas Democrats' Covid Chart Masks the Truth. WSJ. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, URL: <https://www.wsj.com/articles/kansas-democrats-covid-chart-masks-the-truth-11598483406>

Fontana, A. (2018). *Fake news: sicuri che sia falso? Gestire disinformazione, false notizie e conoscenza deformata*. Milano: Hoepli.

Fontana, A. (2018). *Fake news: sicuri che sia falso? Gestire disinformazione, false notizie e conoscenza deformata*. Milano: Hoepli. (1ª ed.)

Ford, B. J. (1993). *Images of science: A history of scientific illustration*. New York: Oxford University Press.

Franchi, F. (2012). On visual storytelling and new languages in journalism [video podcast].

Freberg, K. (2014). The infographics assignment: A qualitative study of students' and professionals' perspectives. *Public Relations Journal*, 8(4), 1-22.

Freedman, E. G., & Shah, P. (2002). Toward a model of knowledge-based graph comprehension. In M. Hegarty, B. Meyer, & N. H. Narayanan (Eds.), *Diagrammatic representation and inference* (pp. 59-141). Berlino: Springer.

Frege, G. (1892). Über begriff und gegenstand. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie*, 16(2).

Frické, M. (2009). The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. *Journal of information science*, 35(2), 131-142.

Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education*, 32(2), 124-158.

Friendly M. (2008) A Brief History of Data Visualization. In *Handbook of Data Visualization*. Berlino: Springer.

Friendly, M., & Wainer, H. (2021). *A History of Data Visualization and Graphic Communication*. Cambridge: Harvard University Press.

Friesen, S., & Scott, D. (2013). Inquiry-based learning: A review of the research literature. *Alberta Ministry of Education*, 32.

Fry, E. (1981). Graphical Literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383-389.

Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.

Gal, I. (2004). Statistical Literacy - Meanings, Components, Responsibilities. In *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, edited by Ben-Zvi, D. and Garfield, J., Kluwer Academic Publishers.

Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models.

Gallavan, N. P., & Kottler, E. (2007). Eight types of graphic organizers for empowering social studies students and teachers. *The Social Studies*, 98(3), 117-128.

Gareau, M., Keegan, R., & Wang, L. (2015, August). An Exploration of the Effectiveness of Infographics in Contrast to Text Documents for Visualizing Census Data: What Works?. In *International Conference on Human Interface and the Management of Information*, 161-171.

Garfield, J. (1999). Thinking about Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy. Paper presentato alla *First Annual Roundtable on Statistical Thinking, Reasoning, and Literacy*

Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience*. San Francisco: New Riders.

Gebre, E. (2018). Learning with multiple representations: Infographics as cognitive tools for authentic learning in science literacy. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 44(1).

Gell-Mann, M. (1994). Complex Adaptive Systems. In *Complexity: Metaphors, Models, and Reality*. Santa Fe : Addison-Wesley.

Genovesi, G. (1998), *Le parole dell'educazione*. Ferrara: Corso Editore.

Gibson, J. J., & Gibson, E. J. (1955). Perceptual learning: Differentiation or enrichment?. *Psychological review*, 62(1), 32.

Gillies, D., & Giorello, G. (1995). *La filosofia della scienza del XX secolo*. Bari: Laterza.

Glausch, M. (2019). Infographics and their role in the IS propaganda mane. *Contemporary voices: St Andrews journal of international relations*, 1(3).

Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in science education*, 47(2), 183-210.

Greimas, A. J. (1984). Semiótica figurativa e semiótica plástica. *Significação: Revista de Cultura Audiovisual*, (4), 18-46.

Gribbons, B., & Herman, J. (1997). *True and quasi-experimental designs*. ERIC/AE digest.

Grisworld, W. (1994). *Cultures and societies in a changing world*. California: Thousand Oaks.

Gronlund, N. E., & Brookhart, S. M. (2009). *Writing Instructional Objectives (8th Edition)*. Upper Saddle River: Pearson Education Inc.

Guess, A. M., & Lyons, B. A. (2020). Misinformation, disinformation, and online propaganda. *Social media and democracy: The state of the field, prospects for reform*, 10-33.

Hajar, R. (2011). Medical illustration: art in medical education. *Heart views: the official journal of the Gulf Heart Association*, 12(2), 83.

Hall, A. (2011). Experimental design: design experimentation. *Design issues*, 27(2), 17-26.

Hall, P. (2008). Critical visualization. *Design and the elastic mind*, 122-131.

Hall, S. (1997). The work of representation. *Representation: Cultural representations and signifying practices*, 2, 13-74.

Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (Eds.). (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. New York: Guilford Press.

Hall, T., & Strangman, N. (2002). Graphic organizers. *National Center on Accessing the General Curriculum*, 1-8.

Hamilton, J. T. (2016). *Democracy's detectives: The economics of investigative journalism*. Cambridge: Harvard University Press.

Hansen, Y. M. (2000). Visualization for Thinking, Planning, and Problem Solving. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Haran, U., Ritov, I., & Mellers, B. A. (2013). The role of actively open-minded thinking in information acquisition, accuracy, and calibration.

Harland, Robert (2011). The Dimensions of Graphic Design and Its Spheres of Influence. *Design Issues*, 27(1), 21-34.

Harper, B. D., & Norman, K. L. (1993). Improving user satisfaction: The questionnaire for user interaction satisfaction version 5.5. *Proceedings of the 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference*, 224-228.

Harvey, B. Z., Sirna, R. T., & Houlihan, M. B. (1998). Learning by Design: Hands-On Learning. *American School Board Journal*, 186(2), 22-25.

Hattwig, D., Burgess, J., Bussert, K., & Medaille, A. (2011). ACRL visual literacy competency standards for higher education.

Heller, S. (2006). *Nigel Holmes On Information Design (Working Biographies)*. Bethesda: Jorge Pinto Books Inc.

Hemsley, J. & Snyder, J. (2018). Dimensions of visual misinformation in the emerging media landscape. In Southwell, B., Thorson, E.A., & Sheble, L. (Eds.), *Misinformation and Mass Audiences*. Austin: University of Texas Press.

Heravi, B. R., & Lorenz, M. (2020). Data Journalism Practices Globally: Skills, Education, Opportunities, and Values. *Journalism and Media*, 1(1), 26-40.

Hittleman, D. R. (1985). A picture is worth a thousand words... if you know the words. *Childhood Education*, 62(1), 32-36.

Hobbs, R. & Tuzel S. (2015) Teacher Motivations for Digital and Media Literacy in Turkey. *National Association for Media Literacy Education (NAMLE) Conference*, giugno 26-27. Philadelphia.

Hochschule für Gestaltung. (1958). *Ulm 1: Quarterly bulletin of the Hochschule für Gestaltung*. Ulm, Germania: Dr. Hanno Kesting ed.

Holmes, N. (1993). *The best in diagrammatic graphics*. Mies, Switzerland: Rotovision.

Horn, R. E. (1998). *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island: MacroVU.

Horn, R. E. (2002). Visual language and converging technologies in the next 10-15 years (and beyond). *Converging Technologies for Improving Human Performance*, 52(7), 124.

Houston, B. (1996). *Computer-assisted reporting*. New York: St. Martin's Press.

Howard, P. N., Neudert, L., & Prakash, N. (2021). *Digital misinformation/disinformation and children*. United Nations Children's Fund (UNICEF).

Huang, L., Tei, S., Wu, Y., & Shiizuka, H. (2021). A Support System for Artful Design of Tessellations Drawing using CNN and CG. *International Journal of Affective Engineering*, 20(2), 95-104.

Huff, D. (2007). *Mentire con le statistiche*. Monti & Ambrosini. (1° ed. 1954).

Huitt, W. (1992). Problem solving and decision making: Consideration of individual differences using the Myers-Briggs Type Indicator. *Journal of Psychological type*, 24(1), 33-44.

Ibrahim, U. M., & Alamro, A. R. (2021). Effects of Infographics on Developing Computer Knowledge, Skills and Aevement Motivation among Hail University Students. *International Journal of Instruction*, 14(1), 907-926.

Indiana University of Pennsylvania (2019, November 14). *LibGuides: Creating Infographics. FDNT 213. Life Cycle Nutrition: Assignment and Grading Rubrics*. IUP. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://libraryguides.lib.iup.edu/c.php?g=455637&p=3151509>

Information Architecture Institute. (2013). *What is Information Architecture?*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022. https://www.iainstitute.org/sites/default/files/what_is_ia.pdf

International Electrotechnical Commission (2019). DIN EN ISO 9241-110: Human-centred design for interactive systems - part 210: Interaction principles. URL: <https://www.iso.org/standard/77520.html>

International Electrotechnical Commission (2020). DIN EN ISO 9241-110:2020 ergonomics of human-system interaction - part 110: Interaction principles. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-110:ed-2:v1:en>.

İslamoğlu, H., Ay, O., İlic, U., Mercimek, B., Dönmez, P., Kuzu, A., & Odabaşı, F. (2015). Infographics a new competency area for teacher candidates.

J. Walny, S. Carpendale, N. Henry Riche, G. Venolia and P. Fawcett, "Visual Thinking In Action: Visualizations As Used On Whiteboards," in *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 17, 12, 2508-2517.

Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Jakobson, R., & Heilmann, L. (1994). *Saggi di linguistica generale*. Milano: Feltrinelli.

Jaleniauskiene, E., & Kasperiunienė, J. (2021). Visual literacy development through infographics. In *ECIL: 7th European conference on information literacy, September 20-23, 2021, online: abstracts/editors S. Špiranec, S. Kurbanoglu, D. Kos, J. Boustany. Paris: InLitAs-Information Literacy Association, 2021*.

Jeon, J., & Kim, D. (2017). Development of STEAM Program Using the Infographic and 3D Modeling for Creative Problem Solving Ability. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(1), 67-76.

Jones, B. (2014). *Communicating Data with Tableau: Designing, Developing, and Delivering Data Visualizations*. Londra: O'Reilly Media.

Jones, B. (2019). *Avoiding Data Pitfalls: How to Steer Clear of Common Blunders When Working with Data and Presenting Analysis and Visualizations*. Hoboken: Wiley.

Jones, B. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Boston: Data Literacy Press.

Jones, B., & O'Donnell, K. (2020). *Data Literacy Fundamentals: Understanding the Power & Value of Data*. Data Literacy Press.

Jones, N. P., Sage, M., & Hitchcock, L. (2019). Infographics as an assignment to build digital skills in the social work classroom. *Journal of Technology in Human Services*, 37(2-3), 203-225.

Jones, O. (1856). *The Grammar of Ornament*. Londra

Jong, C. D. W., Klemp, K., Mattie, E., & Maan, J. (2021). *Dieter Rams: Ten Principles for Good Design*. Monaco di Baviera: Prestel.

Jung, J., & Kim, Y. (2016). Effect of infographic instruction to promote elementary students' use of scientific model. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(2), 279-293.

Karmiloff-Smith, A. (1991). Beyond modularity: Innate constraints and developmental change. *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*, 171-197.

Kazmierczak, E. T. (2001). A semiotic perspective on aesthetic preferences, visual literacy, and information design. *Information Design Journal*, 10(2), 176-187.

Keim, D. A., & Kriegel, H. P. (1996). Visualization techniques for mining large databases: A comparison. *IEEE Transactions on knowledge and data engineering*, 8(6), 923-938.

Keller, T., & Tergan, S. O. (Eds.). (2005). *Knowledge and information visualization: searching for synergies*. Springer-Verlag.

Kellogg, R. (1969). *Analyzing Childrens's Art*. Palo Alto, California: National Press Book.

Kelly, D. D. (2004). *Uncovering the history of children's drawing and art*. Greenwood Publishing Group.

Kenney, K. (2009). *Visual Communication Research Designs*. New York: Routledge.

- Kepes, G. (1990). *Il linguaggio della visione* (Vol. 2). Bari: Edizioni Dedalo (1a ed. 1944).
- Kerlavage, M. S. (1998). Understanding the learner. In B.J. Potthoff (Ed.), *Creating meaning through art: Teacher as choice maker* (pp. 23-66). Upper Saddle River: Prentice- Hall, Inc.
- Kessen, W. (1978). *Rousseau's children*. *Daedalus*, 155-166.
- Khanbalaeva, S. N., & Antonova, E. N. (2021). Teaching Visual Literacy: Multi-Modal Text. In *INTED 2021 Proceedings*, 9041-9044.
- Kibar, P. N., & Akkoyunlu, B. (2015). Searching for visual literacy: Secondary school students are creating infographics. In *European Conference on Information Literacy*. Cham: Springer.
- Kim, A., Moravec, P. L., & Dennis, A. R. (2019). Combating fake news on social media with source ratings: The effects of user and expert reputation ratings. *Journal of Management Information Systems*, 36(3), 931-968.
- Kindler, A. M., & Darras, B. (1997). Map of artistic development. *Child development in art*, 17-44.
- Kirakowski, J., Corbett, M., & Sumi, M. (1993). The software usability measurement inventory. *Br J Educ Technol*, 24(3), 210-2.
- Kirk, A. (2012, giugno 26). *Article: The 8 hats of data visualisation design*. Visualising Data. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://www.visualisingdata.com/2012/06/article-the-8-hats-of-data-visualisation-design/>
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd (1a ed. 2016).
- Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*.
- Klee, P., & Barison, M. (2011). *Teoria della forma e della figurazione*. Mimesis. (1° ed. 1959).
- Klein, S. (2016, Marzo16). Infographics in the time of cholera. *ProPublica*. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, <https://www.propublica.org/nerds/infographics-in-the-time-of-cholera>
- Knaflig, C. N. (2019). *Storytelling with Data: Let's Practice!*. New York: John Wiley & Sons.
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3), 59-80.
- Knowlton, K. C. (1966). Computer-Generated Movies, Designs and Diagrams. *Design Quarterly*, 66/67, 58-63.
- Kokkos, A. (2021). Cognitive Theory of Art. In *Exploring Art for Perspective Transformation*. Brill.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Kolodner, J. L. (2002). Learning by design™: Iterations of design challenges for better learning of science skills. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 9(3), 338-350.
- Kongwat, A., & Sukavatee, P. (2019). The Effects of Collaborative Reading Instruction Using Infographics on Student's Reading Comprehension. *An Online Journal of Education*, 14(2), OJED1402010-12.
- Kos, B. A., & Sims, E. (2014). Infographics: The new 5-paragraph essay. *Rocky Mountain Celebration of Women in Computing*.
- Kosslyn, S.M. (1989). Understanding charts and graphs. *Applied Cognitive Psychology*, 3.
- Kosslyn, S.M. (1994). *Elements of graph design*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Kozhevnikov, M., & Thornton, R. (2006). Real-time data display, spatial visualization ability, and learning force and motion concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 111-132.
- Kramer, E. (1971). *Art as therapy with children*. New York: Schocken Books
- Krantz, A., & Downey, S. (2021). Thinking About Art: The Role of Single-Visit Art Museum Field Trip Programs in Visual Arts Education. *Art Education*, 74(3), 37-42.

Krum, R. (2013). *Cool Infographics: Effective Communication with data visualisation and design*. Indianapolis: John Wiley.

Ku, B., & Lupton, E. (2020). *Health Design Thinking: Creating Products and Services for Better Health*. Boston: The MIT Press.

Lafien, A. (2021). 7 Learning to “Speak Data” Data Literacy and Multimodal Composition Pedagogy. *Multimodal Composition: Faculty Development Programs and Institutional Change*, 9.

Lai, K., Cabrera, J., Vitale, J. M., Madhok, J., Tinker, R., & Linn, M. C. (2016). Measuring graph comprehension, critique, and construction in science. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 665-681.

LaLomia, M. J., & Sidowski, J. B. (1990). Measurements of computer satisfaction, literacy, and aptitudes: A review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2(3), 231-253.

Lam, H., Bertini, E., Isenberg, P., Plaisant, C., & Carpendale, S. (2011). Empirical studies in information visualization: Seven scenarios. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 18(9), 1520-1536.

Laney, M. O. (2002). *The introvert advantage: How quiet people can thrive in an extrovert world*. Workman Publishing.

Langley, A., & Ravasi, D. (2019). Visual artifacts as tools for analysis and theorizing. In *The production of managerial knowledge and organizational theory: New approaches to writing, producing and consuming theory*. Emerald Publishing Limited.

Lankow, J. (2013). *Infographics*. New York: Simon & Schuster - Adams Media.

Lastari, D. S., & Silvana, R. (2020). The effects of summarizing using infographics on EFL learners' reading comprehension. *Globish: An English-Indonesian Journal for English, Education, and Culture*, 9(2), 128-143.

Lau, A., & Moere, A. V. (2007). Towards a model of information aesthetics in information visualization. In *2007 11th International Conference Information Visualization (IV'07)*, 87-92. IEEE.

Law, N., Woo, D., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2* (No. 51, p. 146). UNESCO.

Leborg, C. (2006). *Visual Grammar: A Design Handbook (Visual Design Book for Designers, Book on Visual Communication) (Design Briefs)* (1st ed.). Princeton Architectural Press.

Lee, S., Kim, S. H., & Kwon, B. C. (2016). Vlat: Development of a visualization literacy assessment test. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(1), 551-560.

Leggette, H. R. (2020). Visualizing the analysis: Using infographics to strengthen critical thinking skills. *Communication Teacher*, 34(4), 333-339.

Leinhardt, G., Zaslavsky, O. & Stein, M. K. (1990). Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, Learning, and Teang. *Review of Educational Research*, 60, 1-64.

Leu, D. J., Kinzer, C. K., Coiro, J., Castek, J., & Henry, L. A. (2017). New literacies: A dual-level theory of the changing nature of literacy, instruction, and assessment. *Journal of education*, 197(2), 1-18.

Levin, P. H. (1966). The design process in planning: An exploratory study. *The town planning review*, 37(1), 5-20.

Lewandowsky, S., & Spence, I. (1989). The perception of statistical graphs. *Sociological Methods & Research*, 18(2-3), 200-242.

Lewis, J. R. (1992). Psychometric evaluation of the post-study system usability questionnaire: The PSSUQ. *Proceedings of the human factors society annual meeting*. Los Angeles: Sage Publications.

Lewis, J. R., & Sauro, J. (2018). Item benchmarks for the system usability scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3).

Li, Z., Carberry, S., Fang, H., McCoy, K. F., & Peterson, K. (2014, June). Infographics retrieval: A new methodology. In *International Conference on Applications of Natural Language to Data Bases/Information Systems* (pp. 101-113). Springer, Cham.

Liedtka, J. (2015). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925-938.

Lippmann, W. (1922). The world outside and the pictures in our heads. In W. Lippmann, *Public opinion* (pp. 3–32). New York: MacMillan.

Liu, C. H., & Matthews, R. (2005). Vygotsky's Philosophy: Constructivism and Its Criticisms Examined. *International education journal*, 6(3), 386-399.

Liu, G. (2021). Moving up the ladder of source assessment: Expanding the CRAAP test with critical thinking and metacognition. *College & Research Libraries News*, 82(2), 75.

Lohman, D. F. (1979). Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature. *Technical Report No. 8*. Palo Alto: Aptitude Research Project.

Lohse, G.L., K. Biolisi, N. Walker, and H.H. Rueter (1994). A classification of visual representations. *Communications of the ACM*, 37 (12), pp. 36-49.

Loosen, W., Reimer, J., & Silva-Schmidt, F. D. (2017). Data-Driven Reporting-an On-Going (R) Evolution? A Longitudinal Analysis of Projects Nominated for the Data Journalism Awards 2013-2015. *Arbeitspapiere des Hans-Bredow-Instituts*, 41.

Lotto, L., & Rumiati, R. (2013). *Introduzione alla psicologia della comunicazione*. Bologna: Il Mulino.

Loukissas, Y. A. (2019). *All Data Are Local: Thinking Critically in a Data-Driven Society*. Boston: The MIT Press.

Lowenfeld, V. (1957). *Creative and mental growth*. New York: Macmillan (1a ed. 1947).

Lupi, G. (2014). Più di tutto io disegno. L'infografica non è soltanto computer. In Colin, G. & Troiano, A. (a cura di) *Le mappe del sapere*. Milano: Rizzoli.

Lupton E. (2019), Visual Dictionary. In Lupton, E. (2019). *ABC's of the Bauhaus: The Bauhaus and Design Theory*. Princeton: Princeton Architectural Press.

Lupton, D. (2015). *Digital Sociology*. Londra: Pearson Education, Routledge.

Lupton, E. (2019). *The ABC's of Triangle, Square, Circle: The Bauhaus and Design Theory*. Princeton: Princeton Architectural Press.

Lupton, E., & Bost, K. (2006). *DIY: design it yourself: a design handbook*. Princeton: Princeton Architectural Press.

Lutnæs, E. (2021). Framing the concept design literacy for a general public. *FormAkademisk - Forskningstidsskriftet for design og designdidaktikk*; Vol 14 Nr. 4 (2021): Norwegian papers from the the Academy for Design Innovation Management Conference – ADIM 2019. Special Issue

Maamujav, U., Krishnan, J., & Collins, P. (2020). The utility of infographics in L2 writing classes: A practical strategy to scaffold writing development. *TESOL Journal*, 11(2), e484.

Maani, K. E., & Maharaj, V. (2004). Links between systems thinking and complex decision making. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, 20(1), 21-48.

Madaan, A., Wang, X., Hall, W., & Tiropanis, T. (2018). Observing data in IoT worlds: What and how to observe?

Malchiodi, C. A. (1998). *Understanding children's drawings*. Guilford Press.

Maldonado, T. (1965). The emergent world: a challenge to architectural and industrial design training. *Ulm. Journal of the Ulm School for Design*, 12-13.

Maldonado, T. (1974). *Avanguardia e razionalità*. Torino: Einaudi.

Maldonado, T. (1978). Arte, educazione, scienza – verso una creatività progettuale. *Casabella*, 435.

Maldonado, T. (1978). Arte, educazione, scienza – verso una creatività progettuale. *Casabella*, 435.

Maldonado, T. (2005). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.

Maldonado, T. (2006). *Critica della ragione informatica*. Milano: Feltrinelli (1° ed. 1997).

Maldonado, T. & Bonsiepe, G. (1964). *Wissenschaft und Gestaltung. Ulm, 10-11.*

Malinowski, W. R. (1944). The pattern of underground resistance. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 232(1), 126-133.

Malvern, S. B. (1995). Inventing'child art': Franz Cizek and modernism. *The British Journal of Aesthetics*, 35(3), 262-273.

Mandinach, E. B., Honey, M., & Light, D. (2006, Aprile). A theoretical framework for data-driven decision making. In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.*

Manning, M. J., & Wyatt, C. R. (Eds.). (2011). *Encyclopedia of media and propaganda in Wartime America* (Vol. 1). ABC-CLIO.

Manovich L. (2005). *Remixability and Modularity*, URL: http://manovich.net/content/04-projects/046-remixability-and-modularity/43_article_2005.pdf.

Manovich L. (2010). *Software Culture*, Milano: Edizioni Olivares.

Manovich, L. (2005). *Remixability and Modularity*. URL: http://manovich.net/content/04-projects/046-remixability-and-modularity/43_article_2005.pdf.

Manovich, L. (2010). *Software Culture*, Milano: Edizioni Olivares.

Manovich, L. (2013). *Software takes command*. Londra: Bloomsbury Academic.

Manovich, L. (2016). *Info-Aesthetics*. Londra: Bloomsbury Academic.

Manzini, E., & Coad, R. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation (Design Thinking, Design Theory)*. Boston: The MIT Press.

Margolin, V. (2011). Graphic design education and the challenge of social transformation. *ICOGRADA Design education manifesto 2011*, (2), 104-107.

Margolin, V. (2015). *World History of Design*. Bloomsbury Academic.

Marinetti, T. (1921). *Il Tattilismo. Manifesto futurista letto al Théâtre de l'Oeuvre (Parigi), all'Esposizione mondiale d'Arte Moderna (Ginevra), e pubblicato da "Comoedia" in Gennaio 1921*. Milano: Direzione del Movimento futurista.

Marshall, J. (2014). Transdisciplinarity and art integration: Toward a new understanding of art-based learning across the curriculum. *Studies in Art Education*, 55(2), 104-127.

Martix, S., & Hodson, J. (2014). Teaching with infographics: practising new digital competencies and visual literacies. *Journal of Pedagogic Development*, 3 (2), 17-27.

Marzocca, F. (2014). *Il nuovo approccio scientifico verso la transdisciplinarietà*. Roma: Edizioni Mythos.

Mason, R., Morphet, T., & Prosalendis, S. (2007). *Reading Scientific Images: The Iconography of Evolution* (Pap/Chrt ed.). Città del Capo: HSRC Press.

Massironi, M. (2001). *The Psychology of Graphic Images: Seeing, Drawing, Communicating (Volume in the University of Alberta, Department of Psychology, Distinguished Scholar Lecture)* (1st ed.). Hove: Psychology Press.

Masud, L., Valsecchi, F., Ciuccarelli, P., Ricci, D., & Caviglia, G. (2010). From data to knowledge-visualizations as transformation processes within the data-information-knowledge continuum. In *2010 14th international conference information visualisation* (pp. 445-449). IEEE.

Matthews, J. (2004). The art of infancy. *Handbook of research and policy in art education*, 253-298.

Mauri, M., Colombo, G., Briones, M. D. L. Á., & Ciuccarelli, P. (2019). Teaching the critical role of designers in the data society: the DensityDesign approach. In Börekçi, N., Koçyıldırım, D., Korkut, F. and Jones, D. (eds.), *Insider Knowledge, DRS Learn X Design Conference 2019*, 9-12 luglio,

McCombs, M. E., Cole, R. R., Stevenson, R. L., & Shaw, D. L. (1981). Precision journalism: an emerging theory and technique of news reporting. *Gazette (Leiden, Netherlands)*, 27(1), 21-34.

McDougall, J., Zezulcova, M., Van Driel, B., & Sternadel, D. (2018). *Teaching media literacy in Europe: evidence of effective school practices in primary and secondary education*. Lussemburgo: Publications Office of the European Union.

McKenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the Test of Graphing in Science (TOGS). *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 571–579

Mcluhan, M. (2015). *Gli strumenti del comunicare*. Milano: Il Saggiatore.

Meeusah, N., & Tangkijviwat, U. (2013). Effect of data set and hue on a content understanding of infographic.

Meggs, P. B., & Purvis, A. W. (2016). *Meggs' History of Graphic Design*. Hoboken: Wiley.

Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Londra: Rockport Publishers.

Menezes, J. E., & Martinez, M. (2009). As narrativas da contemporaneidade a partir da relação entre a escalada da abstração de Vilém Flusser e as pinturas rupestres da Serra da Capivara. *Fronteiras – Estudos Midiáticos*, 11(2), 103–112.

Menninger, K. (2011). *Number Words and Number Symbols: A Cultural History of Numbers*. Mineola: Dover Publications.

Messaris, P. (1995, ottobre 12-16). Visual literacy and visual culture. *Image and visual literacy: Selected Readings from the annual conference of the international visual literacy association*, Tempe, Arizona.

Meyer, J., Shinar, D., & Leiser, D. (1997). Multiple factors that determine performance with tables and graphs. *Human Factors*, 39, 268-286.

Meyer, P. (2002). *Precision Journalism: A Reporter's Introduction to Social Science Methods* (Fourth ed.). Lanham: Rowman & Littlefield Publishers. (1° ed. 1979).

Milovanovic, D., & Ivanisevic, L. (2014). Infographics as a marketing communication tool. In *2014 New Business Models and Sustainable Competition Symposium Proceedings* (pp. 266-273).

Mitchell, D. G., Morris, J. A., Meredith, J. M., & Bishop, N. (2017). Chemistry infographics: Experimenting with creativity and information literacy. In *Liberal arts strategies for the chemistry classroom* (pp. 113-131). American Chemical Society.

MIUR. (2019, giugno). *Linee guida per la certificazione delle competenze nel primo ciclo di istruzione*. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. <https://www.miur.gov.it/-/linee-guida-certificazione-delle-competenze>

Moholy-Nagy, L. (1946). *Vision in Motion*. Chicago: Paul Theobald.

Moles, A. A. (1958). *Theorie de linformation et perception esthetique*.

Moore, G. T. (1970). *Emerging methods in environmental design and planning*. Boston: The MIT Press.

Morin, E. (1993). *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Milano: Sperling & Kupfer.

Morrison, G. R. (2010). *Designing Effective Instruction*. Hoboken: John Wiley & Sons

Morrison, G. R. (2010). *Designing Effective Instruction*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Morrison, G. R., Ross, S. J., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). *Designing effective instruction*. Londra: John Wiley & Sons.

Munari, B. (2017). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).

Munari, B. (2017). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Milano: Laterza. (1° ed. 1968).

Munari, B. (2017a). *Artista e Designer*. Bari: Laterza. (1° ed. 1971).

Munari, B. (2017a). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).

Munari, B. (2017a). *Fantasia*. Bari: Laterza Editore (1° ed. 1977)

Munari, B. (2017b). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Milano: Laterza. (1° ed. 1968).

Munari, B. (2017c). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Bari: Laterza. (1° ed. 1992).

Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. Natick: A K Peters/CRC Press.

Nafukho, F. M. (Ed.). (2015). *Handbook of research on innovative technology integration in higher education*. IGI Global.

Nascimbeni, F., & Vosloo, S. (2019). Digital literacy for children: Exploring definitions and frameworks. *Scoping Paper, 1*.

National Education Association. (2015). Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "Four Cs". URL: <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>

Newman, M., Ogle, D., (2019). *Visual Literacy: Reading, Thinking, and Communicating with Visuals*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.

Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of general psychology, 2*(2), 175-220.

Nicoletti, G. (2019, giugno 23). Umberto Eco: "Con i social parola a legioni di imbecilli." *lastampa.it*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2021. <https://www.lastampa.it/cultura/2015/06/11/news/umberto-eco-con-i-social-parola-a-legioni-di-imbecilli-1.35250428>

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering (1st ed.)*. Burlington: Morgan Kaufmann.

Noh, M. A. M., Shamsudin, W. N. K., Nudin, A. L. A., Jing, H. F., Daud, S. M., Abdullah, N. N. N., & Harun, M. F. (2015). The use of infographics as a tool for facilitating learning. In *International colloquium of art and design education research (i-CADER 2014)*, pp.559-567.

Nomade S, Genty D, Sasco R, Scao V, Féruglio V, Baffier D, et al. (2016) A 36,000-Year-Old Volcanic Eruption Depicted in the Chauvet-Pont d'Arc Cave (Ardèche, France)? *PLoS ONE* 11(1).

Nuhoğlu Kibar, P., & Akkoyunlu, B. (2018). Modeling of Infographic Generation Process as a Learning Strategy at the Secondary School Level Based on the Educational Design Research Method.

O'Dell, B., & Gutierrez, A. (2018). "Blipping" through Information Literacy. *Augmented and Virtual Reality in Libraries, 15*, 113.

Oliverio, S. (2006). *Pedagogia e visual education*. Milano: Unicopli.

OMS (2020, Settembre 23). *Managing the COVID-19 infodemic: Promoting healthy behaviours and mitigating the harm from misinformation and disinformation*. [www.who.int](https://www.who.int/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation). Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, URL: <https://www.who.int/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>

Oring, S. (2000). A call for visual literacy. *School Arts*, April, 58-59.

Owusu-Ansah, E. K. (2003). Information literacy and the academic library: A critical look at a concept and the controversies surrounding it. *The Journal of Academic Librarianship, 29*(4), 219-230.

Oxman, R. (1999). Educating the designerly thinker. *Design studies, 20*(2), 105-122.

Pacione, C. (2010). Evolution of the mind: A case for design literacy. *Interactions, 17*(2), 6-11.

Palsky, G. (2008). Connections and exchanges in European thematic cartography. The case of 19th century choropleth maps. *Belgeo, 3-4*, 413-426.

Panizza, L. (2009). L'incontro di Bruno Munari con la didattica attiva: i fondamenti pedagogici dei laboratori Giocare con l'arte. *Ricerche di pedagogia e didattica, 4*(1).

Paoletti, G. A. (2007). Problems in the integration of text and graphs.

Parasie, S., & Dagiral, E. (2013). Data-driven journalism and the public good: "Computer-assisted-reporters" and "programmer-journalists" in Chicago. *New media & society*, 15(6), 853-871.

Parlette-Stewart, M., & Robinson, L. (2014). Infographics: E-volving Instruction for Visual Literacy.

Parveen, A., & Husain, N. (2021). Infographics as a promising tool for teaching and learning. *JETIR* August 2021, Volume 8, Issue 8.

Pazilah, F. N., & Hashim, H. (2018). Using infographics as a technology-based tool to develop 21st century skills in an ESL context. *Journal of Educational and Learning Studies*, 1(1), 35-38.

Peeters, M. J., & Harpe, S. E. (2021). Last Matter: Introducing infographics to Methodology Matters. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*.

Peirce, C. S. (1958). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Vol. 3. Cambridge: Belknap Press of Harvard University

Peirce, C. S. (1958). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Vols. 5 – 8. Cambridge: Belknap Press of Harvard University

Peirce, C. S. (1977). *Semiotic and Significs*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Pellerey, M. (2004). *Le competenze individuali e il portfolio*. Scandicci: La Nuova Italia.

Pereira-Mendoza, L., & Newfoundl, J. M. (1991). Students' concepts of bar graphs: Some preliminary findings. In D. Vere-Jones (Ed.), *Proceedings of the Third International Conference on Teaching Statistics*.

Perkins, D., & Ritchhart, R. (2004). When is good thinking. *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development*, 351-384.

Perondi, L. (2012). *Sinsemie: Scritture nello spazio*. Viterbo: Stampa alternativa/Nuovi equilibri.

Peter, K., & Kellam, L. (2013). Statistics & the Single Girl: Incorporating Statistical Literacy into Information Literacy Instruction. *Loex Quarterly*, 40(1), 2.

Peterson, B. W. (2012). Uncovering the progressive past: The origins of project based learning. *UnBoxed: A Journal of Adult Learning in Schools*, 8.

Pettersson, R. (2011). A model for teaching information design. *Educational Technology*, 12-19.

Pfitzner, D., Hobbs, V., & Powers, D. (2003). A unified taxonomic framework for information visualization. In *Proceedings of the Asia-Pacific symposium on Information visualisation-Volume 24* (pp. 57-66).

Pidd, H., & Barr, C. (2021, maggio 5). *How has life changed for Manchester's poorest children in 200 years?* The Guardian. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, <https://www.theguardian.com/media/2021/may/05/guardian-200-how-has-life-changed-for-manchester-poorest-children>

Pinilla, M. I. F., & D'Amore, B. (2020). *Geometria. Storia, epistemologia e didattica per la scuola di base*. Bologna: Pitagora Editrice.

Pittaway, L. (2009). The role of inquiry-based learning in entrepreneurship education. *Industry and Higher Education*, 23(3), 153-162.

Poce A., Amenduni F., De Medio C. (2019), From Tinkering to Thinkering. Tinkering as Critical and Creative Thinking Enhancer, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, v.15, n.2, 101-112.

Poce, A. (2021). Virtual Museum Experience for Critical Thinking Development: First Results from the National Gallery of Art (MOOC, US). *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, (24)67-83.

Poce, A., Caccamo, A., Amenduni, F., Re, M. R., De Medio, C., & Valente, M. (2020, October). A Virtual Reality Etruscan Museum Exhibition–Preliminary Results Of The Participants' Experience. In *EDEN Conference Proceedings* (No. 1, pp. 40-49).

Poce, A., Mancone, M., Maria Rosaria, R., Valente, M., De Medio, C., Amenduni, F., & Maestrini, V. (2021). Narrating the museum to promote empathy and critical thinking in medical science students and doctors through online activities: a pilot research experience.

Poincaré, J. H. (1997). *Scienza e metodo*. Torino: Einaudi. (1a ed. 1908).

Politis, D., Tsalighopoulos, M., & Kyriafinis, G. (2017). Designing blended learning strategies for rich content. In *Handbook of Research on Building, Growing, and Sustaining Quality E-Learning Programs*, 341-356.

Pometti, M., & Tissoni, F. (2018). *Comunicare con i dati. L'informazione tra data journalism e data visualization*. Milano: Ledizioni.

Preece, J. (1983). *A survey of graph interpretation and sketching errors*. Open University.

Quaggiotto, M. (2016). Discorsi visivi per il racconto del territorio. In Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: Il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.

Quattrociochi, W. (2017). Inside the echo chamber. *Scientific American*, 316(4), 60-63.

Quattrociochi, W., Vicini, A. (2018). *Misinformation. Guida alla società dell'informazione e della credulità*. Milano: FrancoAngeli.

Raghunathan, S. (1999). Impact of information quality and decision-maker quality on decision quality: A theoretical model and simulation analysis. *Decision Support Systems*, 26(4), 275-286.

Rajic, J., Wilson, D. E., & Pratt, J. (2015). Confirmation bias in visual search. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 41(5), 1353.

Reddy, V., Ankiewicz, P., de Swardt, E., & Gross, E. (2003). The essential features of technology and technology education: A conceptual framework for the development of OBE (Outcomes Based Education) related programmes in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(1), 27-45.

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (No. JRC107466)*. Londra: Publications Office of the European Union.

Reis, J. C., Correia, A., Murai, F., Veloso, A., & Benevenuto, F. (2019). Supervised learning for fake news detection. *IEEE Intelligent Systems*, 34(2), 76-81.

Restelli, B. (2002). *Giocare con tatto - Per una educazione plurisensoriale secondo il Metodo Bruno Munari*. Milano: FrancoAngeli.

Richards, C.J. (1984). *Diagrammatics: An investigation aimed at providing a theoretical framework for studying diagrams and for establishing a taxonomy of their fundamental modes of graphic organization*. Ph.D. thesis, Royal College of Art, Londra

Richards, C.J. (2002). The fundamental design variables of diagramming. In M. Anderson, B. Meyer, and P. Olivier (Eds). *Diagrammatic representation and reasoning*. Londra: Springer.

Richards, C.J. (1984). *Diagrammatics: An investigation aimed at providing a theoretical framework for studying diagrams and for establishing a taxonomy of their fundamental modes of graphic organization*. Ph.D. thesis, Royal College of Art, Londra

Rinsdorf, L., & Boers, R. (2016). The need to reflect: data journalism as an aspect of disrupted practice in digital journalism and in journalism education. *Proceedings of the Roundtable Conference of the International Association of Statistics Education (IASE)*.

Ritchhart, R., & Church, M. (2020). *The Power of Making Thinking Visible: Practices to Engage and Empower All Learners*. San Francisco: Jossey-Bass.

Ritchhart, R., Church, M., Morrison, K. (2011) *Making Thinking Visible; How to promote Engagement, Understanding and Independence for All Learners*. San Francisco: Jossey-Bass

Ritchhart, R., Church, M., Morrison, K. (2011). *Making Thinking Visible; How to promote Engagement, Understanding and Independence for All Learners*. San Francisco: Jossey-Bass

Riva, G. (2018). *Fake news. Vivere e sopravvivere in un mondo post-verità*. Bologna: Il Mulino.

Rizkiyanti, N., Muktiarni, M., & Mupitah, J. (2021) The Role of Infographic Learning Media in Increasing Literature Interest of SMP Students During Pandemic. *Jurnal Abmas*, 21(1), 51-57.

Robbins, N. B. (2012). *Creating more effective graphs*. Hoboken: Wiley.

Robison, A. (2009). New media literacies by design: The game school. In *Media Literacy*. Londra: Routledge.

Rodosthenous-Balafa, M., Chatzianastasi, M., & Stylianou-Georgiou, A. (2021). Creative Ways to Approach the Theme of Cultural Diversity in Wordless Picturebooks Through Visual Reading and Thinking. *Dialogue for Intercultural Understanding: Placing Cultural Literacy at the Heart of Learning*, 73.

Rogers, S. (2013). *Facts are Sacred*. Londra: Faber & Faber.

Rogers, S. (2014, ottobre 19). *The five Ws of data journalism*. Simon Rogers. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://simonrogers.net/2014/10/16/the-five-ws-of-data-journalism/>

Rogers, S. (2017, Febbraio 22). *John Snow's data journalism: the cholera map that changed the world*. The Guardian. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2013/mar/15/john-snow-cholera-map>

Rogers, S. (2017, Febbraio 22). *John Snow's data journalism: the cholera map that changed the world*. The Guardian. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, URL: <https://www.theguardian.com/news/datablog/2013/mar/15/john-snow-cholera-map>

Rogers, S. (2021, giugno 17). *Data journalism at the Guardian: what is it and how do we do it?* The Guardian. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2011/jul/28/data-journalism>

Rogers, S., Blechman, N., & Sala, M. (2021). *Il regno animale. Gli infografici. Informazioni incredibili in un batter d'occhio*. Ediz. a colori. Arka.

Rogers, S., Daniel, J., & Sala, M. (2021). *Lo spazio. Gli infografici. Informazioni incredibili in un batter d'occhio*. Ediz. a colori. Arka.

Rogers, S., Grundy, P., & Barbieru, G. (2021). *Il corpo umano. Gli infografici. Informazioni incredibili in un batter d'occhio*. Ediz. a colori. Arka.

Rogers, Y. (1989). Icons at the interface: their usefulness. *Interacting with Computers*, vol. 1 (1), 105-117.

Romano, S. (2008). Maestro con la emme minuscola: Giovanni Anceschi conduce tre esercitazioni di basic design. In G. Anceschi, E. Bonini Lessing & D. Fornari (A cura di), *Basic, basic, basic*. Progetto grafico, 12, 62-71.

Rosch, E. H. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4(3), 328-350

Rosenberg, D. (2007). Joseph Priestley and the Graphic Invention of Modern Time. *Studies in Eighteenth Century Culture*, 36(1), 55-103.

Rosenberg, D., & Grafton, A. (2012). *Cartographies of Time: A History of the Timeline*. New York: Princeton Architectural Press.

Ross, S. M., & Morrison, G. R. (2010). The Role of Evaluation in Instructional Design. In *Handbook of Improving Performance in the Workplace: Instructional Design and Training Deliver*.

Roth, S. F., & Mattis, J. (1990). Data characterization for intelligent graphics presentation. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 193-200.

Roth, W. M., & McGinn, M. (1997). Graphing: Cognitive ability or practice?. *Science Education*, 81, 91-106.

Roth, W. M., & McGinn, M. K. (1998). Inscriptions: Toward a theory of representing as social practice. *Review of educational research*, 68(1), 35-59.

Rousseau, J. (2013). *Émilie o dell'educazione*. Milano: Rizzoli. (1° ed. 1762).

Rowe, P. G. G. (1991). *Design Thinking*. Boston: The MIT Press. (1ª ed. 1984).

Ruminar, H., & Gayatri, P. (2018, April). Incorporate 4c's skills in EFL teaching and learning to face education challenges in the 4IR. In *Proceedings of The First International Conference on Teacher Training and Education (ICOTTE)*, 170-177.

Saint-Martin, F. (2007). *Sens du langage visuel*. Parigi: PUQ.

Saroja, M. (2020). Infographics–visual graphic information knowledge. *Social Media in Teaching and Learning*, 89-98.

Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. Londra: Temple-Smith.

Schwabish, J., & Ribeca, S. (2015). *Visual Vocabulary*. www.Ft-Interactive.Github.Io/Visual-Vocabulary/. Ultimo accesso 22 aprile 2022, URL: <http://ft-interactive.github.io/visual-vocabulary/>

Schwartz, J. (2018). Visual literacy: academic libraries address 21st century challenges. *Reference Services Review*.

Scott, H., Fawcner, S., Oliver, C. W., & Murray, A. (2017). How to make an engaging infographic?. *British journal of sports medicine*, 51(16), 1183-1184.

Scoville, P. (2021, Ottobre 8). *Egyptian Hieroglyphs*. *World History Encyclopedia*. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, https://www.worldhistory.org/Egyptian_Hieroglyphs/

Seratoni, A. (2017). Il corpo è didattica. *Progetto grafico*, 31

Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational psychology review*, 14(1), 47-69.

Shanks, J. D., Izumi, B., Sun, C., Martin, A., & Byker Shanks, C. (2017). Teaching undergraduate students to visualize and communicate public health data with infographics. *Frontiers in public health*, 5, 315.

Sharma, S. (2017). Definitions and models of statistical literacy: a literature review. *Open Review of Educational Research*, 4(1), 118-133.

Sharma, S., Doyle, P., Shandil, V., & Talakia'atu, S. (2012). A four-stage framework for assessing statistical literacy. *Curriculum Matters*, 8, 148-170.

Shedroff, N. (2000). Information Interaction Design: A unified theory of design. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Sheps, A. (1999). Joseph Priestley's Time Charts: The Use and Teaching of History by Rational Dissent in late Eighteenth-Century England. *Lumen: Selected Proceedings from the Canadian Society for Eighteenth-Century Studies*, 18, 135.

Shneiderman, B. (2003). The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations. *The Craft of Information Visualization*, 364–371.

Silverman, K. N., & Piedmont, J. (2016). Reading the Big Picture: A Visual Literacy Curriculum for Today. *Knowledge Quest*, 44(5), 32-37.

Sloman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119(1), 3–22.

Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Que Publishing.

Sonalkar, N. (2008). Interview with Nigel Cross. *Ambidextrous Magazine*, 9.

Southerton C. (2020). Datafication. In Schintler L., McNeely C. (eds) *Encyclopedia of Big Data*. Cham: Springer, Cham.

Spencer L, Rite J, O'Connor W. (2004). Analysis: practices, principles and processes. In Rite J, Lewis J (eds) *Qualitative research practice*. 199–218. Londra: Sage Publications.

Stamatel, J., P. (2015). How data visualization can improve analytical thinking in cross-national crime research. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*, 39(1), 31–46.

Stanovich, K. E. (1999). *Who is rational?: Studies of individual differences in reasoning*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Sterling, K. (2018). Art and symbol. *The International Encyclopedia of Biological Anthropology*, 1–6.

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ*. Cambridge University Press.

Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, 103(2684), 677-680.

Stickdorn, M., Hormess, M., Lawrence, A., & Schneider, J. (2018). *This Is Service Design Doing: Applying Service Design Thinking in the Real World* (1st ed.). O'Reilly Media.

Strangman, N., Vue, G., Hall, T., & Meyer, A. (2003). *Graphic organizers and implications for universal design for learning*. Wakefield: National Center on Accessing the General Curriculum.

Sun, M., Wang, M., & Wegerif, R. (2020). Effects of divergent thinking training on students' scientific creativity: The impact of individual creative potential and domain knowledge. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100682.

Superville, H. (1827). *Essay on the Unconditional Signs in Art*.

Taylor, C. (2003). New kinds of literacy, and the world of visual information: explanatory and instructional graphics and visual information literacy. *Pridobljeno*, 13(11), 2015.

Tenenberg, J., Socha, D., & Roth, W. M. (2016). Designerly ways of being. In Robin, S., A. & Junaid, A., S. ed.) *Analyzing Design Review Conversations*. Purdue University Press.

Thienthaworn, E. (2018). Data journalism: principle development and knowledge adaptation in Thailand. Phd Thesis.

Thompson, D. (2018). Evaluating Visuals: Increasing Visual Literacy with Infographics. *Faculty & Staff Research and Creative Activity*. 47.

Thompson, D. S. (2019). Teaching students to critically read digital images: a visual literacy approach using the DIG method. *Journal of Visual Literacy*, 38(1-2), 110-119.

Thomson, T. J., Angus, D., Dootson, P., Hurcombe, E., & Smith, A. (2020). Visual mis/disinformation in journalism and public communications: current verification practices, challenges, and future opportunities. *Journalism Practice*, 1-25.

Thrower, N. J. W. (1999). *Maps and Civilization: Cartography in Culture and Society*. Chicago: University Of Chicago Press.

Thwaites, H. (2000). Visual design in three dimensions. In Jacobson, R. E. (2000). *Information Design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Tishman, S., & Palmer, P. (2006). Artful thinking: Stronger thinking and learning through the power of art (Final Report). Cambridge: Harvard Graduate School of Education.

Tishman, S., E. Jay, & D.N. Perkins (1993). Thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Theory into Practice*, 32 (3), 147-153.

Tory, M., & Moller, T. (2004). Human factors in visualization research. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 10(1), 72-84.

Toth, C. (2013). Revisiting a Genre: Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses. *Business Communication Quarterly*, 76(4), 446-457.

Toth, C., & McClure, H. (2016). Ethics, Distribution, and Credibility: Using an Emerging Genre to Teach Information Literacy Concepts. *Information Literacy: Research and Collaboration across Disciplines. Perspectives on Writing. The WAC Clearinghouse and University Press of Colorado*, 257-270.

Tractinsky, N., & Meyer, J. (1999). Chartjunk or goldgraph? Effects of presentation objectives and content desirability on information presentation. *MIS quarterly*, 397-420.

Traganou, J. (2017). *Designing the Olympics: Representation, Participation, Contestation (Routledge Research in Sport, Culture and Society)*. Londra: Routledge.

Treccani. (n.d.). Correlazione Bravais-Pearson. In *Enciclopedia Treccani*. Ultimo accesso 22 Aprile 2022, URL https://www.treccani.it/enciclopedia/coefficiente-di-correlazione_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/

Treccani. (n.d.). Notizia. In *Vocabolario Treccani*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, from <https://www.treccani.it/vocabolario/notizia/>

Treccani. (n.d.). Notizia. In *Vocabolario Treccani*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://www.treccani.it/vocabolario/notizia/>

Treccani. (n.d.). Numero. In *Enciclopedia Treccani*. Ultimo accesso: 21 aprile 2022, URL: <https://www.treccani.it/enciclopedia/numero/>

Treccani. (n.d.). Propaganda. In *Enciclopedia Treccani*. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://www.treccani.it/enciclopedia/propaganda/>

Trettien, W. A. (2009, Novembre 4). Timeline Visualizations: A Brief and Incomplete Teleological History (Part 1) « HyperStudio – Digital Humanities at MIT. *Hyper Studio MIT*. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022, <http://hyperstudio.mit.edu/blog/blog-research/timeline-visualizations-a-brief-and-incomplete-teleological-history-part-1/>

Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press. (1a ed. 1982).

Tufte, E. R. (1997). *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Cheshire: Graphics Press.

Tufte, E. R. (2006). *Beautiful Evidence*. Graphics Press.

Turner, E. (2022, gennaio 25). *From Florence to the machines: the evolution of data journalism - in pictures*. Ultimo accesso: 22 aprile 2022, <https://www.theguardian.com/gnmeducationcentre/gallery/2021/aug/13/the-evolution-of-data-journalism-in-pictures>

Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90(4), 293–315.

Ubed, S. A., & Usman, S. I. 2021 Visual Literacy and Teang English Online.

Unione Europea (2006). *Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente*. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=RO>

Unione Europea (2012). *Communication on The European Strategy for a Better Internet for Children*. Brussels: European Commission. Londra: Publications Office of the European Union.

Unione Europea (2016). *Council conclusions on developing media literacy and critical thinking through education and training*. Londra: Publications Office of the European Union.

Unione Europea (2018). *Audiovisual media in the digital era: An industrial strategy needed to safeguard cultural diversity*. Londra: Publications Office of the European Union.

Unione Europea (2018). *Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

Unione Europea (2021). *Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021–2027*. European Education Area. Ultimo accesso: 21 Aprile 2022. <https://education.ec.europa.eu/it/piano-dazione-per-listruzione-digitale-2021-2027>

Unione Europea (2005). *Il Consiglio europeo straordinario di Lisbona (marzo 2000): verso un'Europa dell'innovazione e della conoscenza*. www.europa.eu. Ultimo Accesso: 21 aprile 2022. https://web.archive.org/web/20130206045826/http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c10241_it.htm

University of Denver (2021, Ottobre 29). *Library Guides: MFJS 2140 Introduction to Newswriting: Infographics*. DU. Ultimo accesso: 22 Aprile 2022, URL: <https://libguides.du.edu/c.php?g=583438&p=4029147>

Valkenburg, R. & Dorst, K. (1998). The reflective practice of design teams. *Design studies*, 19(3), 249-271.

Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in human behavior*, 72, 577-588.

Vanichvasin, P. (2013). Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool. In *Proceedings ICQA 2013 international conference on QA culture: Cooperation or competition* (p. 135).

Veglis, A. & Bratsas, C. (2017). Towards a taxonomy of data journalism. *Journal of Media Critiques [JMC]*, 3(11).

Vessey, I. (1991). Cognitive fit: A theory-based analysis of the graphs versus tables literature. *Decision sciences*, 22(2), 219-240.

Von Engelhardt, J. (2002). *The language of graphics*. Phd Thesis. University of Amsterdam.

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299-321.

Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146-1151.

Vossoughi, S., & Bevan, B. (2014). Making and tinkering: A review of the literature. *National Research Council Committee on Out of School Time STEM*, 67, 1-55.

Vossoughian, N., Camp, D. L., & Neurath, O. (2008). *Otto Neurath: The Language of the Global Polis: The Language of Global Polis*. New York: Macmillan Publishers.

Waddell, M., & Clariza, E. (2018). Critical digital pedagogy and cultural sensitivity in the library classroom: Infographics and digital storytelling. *College & Research Libraries News*, 79(5), 228.

Wainer, H. (1980). A test of graphicacy in children. *Applied Psychological Measurement*, 4(3), 331-340.

Wallman, K. (1993). Enhancing Statistical Literacy: Enring Our Society. *Journal of the American Statistical Association*, Vol88, No 421

Wang, Y. & Ruhe, G. (2007). The cognitive process of decision making. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence (IJCINI)*, 1(2), 73-85.

Wardhaugh, B. (2021). *Encounters with Euclid: How an Ancient Greek Geometry Text Shaped the World*. Princenton: Princeton University Press.

Wardle, C. & Derakhshan, H. (2017). Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making. *Council of Europe*, 27.

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2019). Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policy Making. *Council of Europe Report*, 27. Strasbourg: Council of Europe.

Ware, C. (2005). Visual queries: The foundation of visual thinking. *Knowledge and information visualization*, 27-35. Berlino: Springer.

Ware, C. (2019). *Information visualization: perception for design*. Burlington: Morgan Kaufmann. (1° ed. 2004).

Watson, J.M., & Callingham, R.A. (2003). Statistical literacy: A complex hierarcal construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.

Wavering, M. J. (1989). Logical reasoning necessary to make line graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 373-379.

Weaver, R. L., & Cotrell, H. W. (1986). Peer evaluation: A case study. *Innovative Higher Education*, 11(1), 25-39.

Wells, H. G. (1903). *Mankind in the Making* (Vol. 1). Chapman & Hall, Id.

Weyland, B. (2017). *Didattica sensoriale. Oggetti e materiali tra educazione e design*. EDDDES/2. Processi Formativi Sc. Educ.Man. Modulari.

Wiggins, G. (1998). *Education assessment: Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Joey-Bass Publishers.

Wijaya, T. A. N., & Karyawati, (2020). Arrange it, digitize it, and present it: using infographic as 21st century learning media for language classroom. In *Conference Proceedings 2nd IC-Ling: Current Issues on Linguistics, Literature, Translation, and Language Teaching*, 193-198.

Wijirahayu, S., Priyatmoko, H., & Hadianti, S. (2019). Critical, Logical & Creative Thinking in a Reflective Classroom Practices. *IJET (Indonesian Journal of English Teaching)*, 8(1), 33-40.

Wilczek, B. (2020). Misinformation and herd behavior in media markets: A cross-national investigation of how tabloids' attention to misinformation drives broadsheets' attention to misinformation in political and business journalism. *Plos one*, 15(11), e0241389.

Wilke, C. O. (2019). *Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. Londra: O'Reilly Media.

Wilkinson, L. (2012). The grammar of graphics. In *Handbook of computational statistics*. Berlino: Springer.

Wilmot, D. (2002). Investigating Children's Graphic Skills: A South African Case Study. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 11(4), 325-340.

Wilmot, P. D. (1999). Graphicacy as a form of communication. In *South African Geographical Journal*, 81(2), 91-95.

Wilson, B., & Wilson, M. (1977). An iconoclastic view of the imagery sources in the drawings of young people. *Art Education*, 30(1), 4-11.

Wobbrock, J. O., Hattatoglu, L., Hsu, A. K., Burger, M. A., & Magee, M. J. (2021). The Goldilocks zone: young adults' credibility perceptions of online news articles based on visual appearance. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 27(1-2), 51-96.

Wolfe, T. (2008, Maggio 27). *The Birth of 'The New Journalism'; Eyewitness Report by Tom Wolfe*. New York Magazine. <https://nymag.com/news/media/47353/>

Wong, D. M. (2010). *The Wall Street Journal guide to information graphics: The dos and don'ts of presenting data, facts, and figures*. New York: WW Norton.

World Economic Forum. (2015). *New vision for education: Unlocking the potential of technology*. Vancouver: British Columbia Teachers' Federation.

Wright, S., & Doyle, K. (2019). The evolution of data journalism: A case study of Australia. *Journalism studies*, 20(13), 1811-1827.

Yıldırım, S., Yıldırım, G., Çelik, E., & Kaban, A. (2016). A study on the development of an infographic designer questionnaire and designer opinions. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 31). EDP Sciences.

Young, J., & Ruediger, C. (2016). Incorporating visual literacy standards in an introductory statistics course. In *Proceedings of Joint Statistical Meetings* (pp. 578-586).

Yuvaraj, M. (2017). Infographics: tools for designing, visualizing data and storytelling in libraries. *Library Hi Tech News*.

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet* (395), 676.

Zimdars, M. (2016, Novembre 18). *My 'fake news list' went viral. But made-up stories are only part of the problem*. Washington Post. Ultimo accesso 22 aprile 2022, URL: <https://www.washingtonpost.com/posteverything/wp/2016/11/18/my-fake-news-list-went-viral-but-made-up-stories-are-only-part-of-the-problem/>

Zingale (2016). La traduzione nel senso del design. In Baule, G., & Caratti, E. (2016). *Design è Traduzione: Il paradigma traduttivo per la cultura del progetto. "Design e Traduzione": un manifesto*. Milano: Franco Angeli.

Zollo F., Bessi A., Del Vicario M., Scala A., Caldarelli G., Shekhtman L., et al. (2017). Debunking in a world of tribes. *PLoS ONE* 12(7): e0181821.